سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جامشورو

طبع کنندہ

تیار کردہ: سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جام شورو۔

منظور شدہ: محکمہ تعلیم و خواندگی، حکومت سندھ مؤرخہ 28-11-2016 کے مطابق

صوبہ سندھ کے تمام اسکولوں کے لیے بطور واحد درسی کتاب۔

بیورو آف کریکیولم، سندھ کی جانب سے مقرر کردہ کمیٹی برائے جائزہ کتب نصاب کی تصحیح شدہ۔

سرپرستِ اعلیٰ

چیئرمین سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ

مصنفین

- پروفیسر ڈاکٹر ناصر الدین شیخ
- ثریا یوسفی
- سمیرہ زیدی
- رومانہ لالارخ
- طاہرہ فردوس
- علیزہ جاوید
- نذیر احمد شیخ

نظرِ ثانی

- مسٹر مشتاق احمد شاہانی
- مسز عنیزہ علوی
- مسٹر نور احمد کھوسو
- مسٹر پیارو خان سہارن

ایڈیٹر

- مسز عنیزہ علوی
- مسٹر نور احمد کھوسو

مترجم
- مسز ثریا یوسفی

نگران و معاون

- یوسف احمد شیخ
- نذیر احمد شیخ
- عبدالحفیظ میمن
- داریوش کافی

کمپوزنگ: بختیار احمد بھٹو

مطبع:

فہرست

پیش لفظ

مجھے آپ کو یہ بتاتے ہوئے انتہائی خوشی اور اطمینان محسوس ہو رہا ہے کہ سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ اپنے قیام سے لے کر آج تک صوبہ سندھ کے تمام بچوں کے لئے اعلیٰ معیار کی نصابی کتب فراہم کر رہا ہے۔ یہ کتابیں کم قیمت پر بروقت فراہم کی جارہی ہیں۔

ہمارے نزدیک سب سے اہم بات یہ ہے کہ نصابی کتب میں شامل معلوماتی مواد ہمارے طالب علموں کو موجودہ دنیا کے تغیر پذیر حالات سے نبرد آزما ہونے کے قابل بنائے۔ اس کے لئے ضروری ہے کہ ہماری نئی نسل سب سے پہلے اسلامی نظریات سے اچھی طرح آگاہ ہو اور پھر اُن کے اندر اچھے اوصاف جیسے کہ حب الوطنی، معاشرتی ذمہ داریاں ادا کرنے، بھائی چارے اور مساوات کی ترقی و ترویج کرنے کی صلاحیت کا ہونا ضروری ہے۔ یہ تمام خصوصیات اُن کے لئے نئی سائنسی تحقیق، ایجادات، تکنیکی تقاضوں کی معلومات حاصل کرنے اور سماجی سرگرمیوں میں فعال کردار ادا کرنے میں مددگار ثابت ہوں گی۔ اس طرح وہ ترقی پذیر معاشی سرگرمیوں سے نہ صرف آگاہ ہوں گے، بلکہ اُن کے حصول کے ذریعے معاشی ترقی میں قابل قدر اضافہ کر سکیں۔

جب ہمارے طالب علموں کو ان تمام قابلیتوں پر عبور حاصل ہو گا تو وہ بلاشبہ ایک اچھے شہری کی حیثیت سے اچھی اور خوشگوار زندگی گذاریں گے، جس میں اُن کے قوم وملک کا مستقبل روشن ہو گا اور وہ مستقبل میں اپنے ملک و قوم کی باگ دوڑ سنبھالنے کے لئے تیار ہوں گے۔

قومی جذبے کے ان ہی مقاصد کے تحت سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ یہ کتاب "سائنس ساتویں جماعت کے لیے" تعلیمی میدان میں نو واردوں سے متعارف کروا رہا ہے۔ اس کتاب کو تجربہ کار مصنفین نے "نئے نصاب 2006ء" کے مطابق لکھا اور جس کی تجربہ کار ماہرین نے نظر ثانی کی ہے۔

سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ کو قوی اُمید ہے کہ پیش نظر اساتذہ، طالبِ علم اور تمام متعلقہ افراد بھی اس سے مستفید ہوں گے۔

سب سے آخر میں، میں اس کتاب میں موجود مواد سے متعلق یہ درخواست کروں گا کہ اگر آپ کوئی ٹھوس تجویز/ تجاویز و آراء دینا چاہیں تو بلا جھجک اس کا اظہار کریں تاکہ ہم انہیں اس کتاب کی اگلی اشاعت میں انہیں شامل کر سکیں۔

چیئرمین
سندھ ٹیکسٹ بک بورڈ، جامشورو

﴿بِسۡمِ اللّٰہِ الرَّحۡمٰنِ الرَّحِیۡمِ﴾

انسانی اعضاء کا نظام
(Human Organ System)

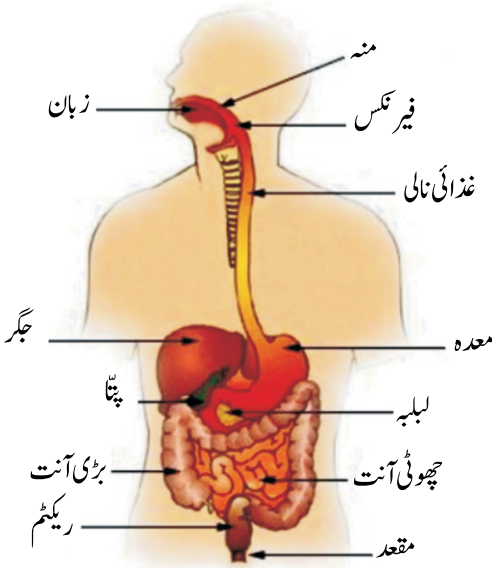
پچھلی جماعتوں میں آپ نے انسانی جسم میں موجود خلیوں، بافتوں، اعضاء اور اہم نظاموں کے بارے میں مطالعہ کیا ہے۔ آپ نے اس بات کا بھی مطالعہ کیا ہے کہ جسم کے اندر موجود مختلف نظام اپنی تمام سرگرمیاں ایک دوسرے کے ساتھ مل جل کر سرانجام دیتے ہیں۔ اب آپ نظامِ انہضام کی ساخت اور افعال کا مطالعہ کریں گے۔

کیا آپ نے کبھی اس بات کا مشاہدہ کرنے کی کوشش کی ہے کہ جب ہم پہلا لقمہ کھاتے ہیں تو ہمارے جسم کے اندر کیا ہوتا ہے؟ جب ہم کسی مزیدار کھانے کی خوشبو سونگھتے ہیں یا اُسے کھاتے ہیں یا پھر صرف اُس کے کھانے کا سوچتے ہیں تو ہمیں اپنے منہ کے اندر رطوبت کی موجودگی کا احساس ہوتا ہے (جسے ہم منہ میں پانی آنا کہتے ہیں)۔ یہ رطوبت کہاں سے آتی ہے؟ کھانا کھانے کے دوران اس رطوبت کا کیا کردار ہوتا ہے؟

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ نظامِ انہضام
- ✓ ہاضمے کی خرابیاں (قبض اور اسہال)
- ✓ نظامِ تنفّس
- ✓ نظامِ تنفّس کی عام بیماریاں

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ انسانی نظامِ انہضام کے مختلف حصّوں کی وضاحت کریں۔
- ➢ عملِ ہاضمہ اور اُس کی اہمیت بیان کریں۔
- ➢ اس بات کی وضاحت کر سکیں کہ نظامِ انہضام کس طرح سے مختلف اقسام کی غذاؤں کو ہضم کرنے میں مدد دیتا ہے؟
- ➢ نظامِ انہضام کی عام خرابیوں کو شناخت کریں۔
- ➢ قبض اور اسہال کا باعث بننے والے عناصر اور اُن خرابیوں سے بچنے کے طریقوں کی فہرست بنائیں۔
- ➢ انسانوں میں تنفّس کے طریقہ کار کو بیان کریں۔
- ➢ عملِ تنفّس اور جلنے کے عمل کے درمیان تفریق کریں۔
- ➢ عملِ تنفّس کی عام بیماریوں کو شناخت کریں۔ اُن سے بچاؤ اور احتیاطی تدابیر پر گفتگو کریں۔

شکل 1.1 انسانی جسم کا نظامِ انہظام

عملِ ہاضمہ کا کھوج لگائیے:

کیا آپ نے کبھی کھلاڑیوں کو دوڑ لگانے سے پہلے گلوکوز پیتے ہوئے دیکھا ہے؟ وہ ایسا کیوں کرتے ہیں؟

انسانی نظامِ انہضام (Human Digestive System)

- ✓ انسانی نظامِ انہضام کے مختلف حصوں کی وضاحت کریں۔
- ✓ عملِ ہاضمہ اور اس کی اہمیت بیان کریں۔
- ✓ اس بات کی وضاحت کر سکیں کہ نظامِ انہضام کس طرح سے مختلف اقسام کی غذاؤں کو ہضم کرنے میں مدد دیتا ہے؟

ڈبل روٹی کے ٹکڑے کا ایک لقمہ لے کر اُسے کچھ دیر تک چبایئے۔

آپ کو یہ محسوس ہو گا کہ ڈبل روٹی کا بڑا ٹکڑا چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹ گیا ہے۔ کیا غذا کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم کرنا ضروری ہے؟ ہمارے جسم کا کون سا حصہ اس سرگرمی کو انجام دیتا ہے؟

غذا آپ کے جسم کے مختلف حصوں میں موجود خلیوں تک براہِ راست نہیں پہنچ سکتی۔ اسے ایسے چھوٹے اجزاء میں تقسیم کرنا ہوتا ہے، جنہیں جسم کے خلیئے اپنے اندر جذب کر سکیں۔ اس مقصد کو حاصل کرنے کیلئے آپ کے جسم کے کئی اعضاء مل کر کام کرتے ہیں۔ یہ عضو ایک ساتھ مل کر کام کرنے اور ہاضمے کے عمل کو انجام دینے کیلئے نظامِ انہضام بناتے ہیں۔

"بڑے اور پیچیدہ غذائی ذرّات، ہمارے جسم کے ذریعے چھوٹے سادہ ترین اور نفوذ پذیر ذرّات میں ٹوٹے بغیر خلیئے کے اندر داخل نہیں ہو سکتے۔ غذا کے سادہ ترین اور نفوذ پذیر سالمات میں تبدیل ہونے کے عمل کو عملِ انہضام یا ہاضمے کا عمل کہتے ہیں۔"

تحقیق کیجئے:

"آپ جیسا کھاتے ہیں ویسے ہی ہیں"۔
کیا آپ نے کبھی اس بیان پر غور کیا ہے؟ نظامِ انہضام کے افعال کا اُس وقت کھوج ان دونوں صورتوں میں لگایئے، جب آپ مضرِ صحت غذا اور پھر جب صحت بخش غذا کھاتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

❖ ہمیں غذا کی ضرورت کیوں ہے؟

اجسام کو غذا کی ضرورت اس لئے ہے کیونکہ غذا میں موجود ہیں:

- کار آمد کیمیائی اشیاء جو غذائیت کہلاتی ہیں۔
- یہ ہمیں وہ توانائی فراہم کرتی ہے جو ہمارے زندہ رہنے کیلئے اہم سرگرمیوں جیسا کہ حرکت، نشوو نما، اچھی صحت وغیرہ کو برقرار رکھنے کیلئے اہم ہے۔
- انہضام یا عملِ ہاضمہ دو قسم کا ہوتا ہے:
- طبعی ہاضمہ جو غذا کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم کر دیتا ہے۔ ہاضمے کے اس عمل کے ذریعے خامرے (Enzyme) کو عمل کرنے کیلئے ایک وسیع رقبہ مل جاتا ہے۔
- کیمیائی انہضام میں غذا کی ٹوٹ پھوٹ خامروں (جو پروٹین کے سالموں پر مشتمل ہوتے ہیں اور کیمیائی عمل کی رفتار بڑھاتے ہیں) کے ذریعے ہوتی ہے۔

❖ عملِ ہاضمہ یا انہضام کے مختلف مراحل:

عملِ ہاضمہ کے پانچ مراحل ہیں:

- غذا کو منہ کے اندر لینا (Ingestion)۔
- عملِ انہضام: غذا کے بڑے ٹکڑوں کو چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم کرنا۔
- انجذاب: غذا کے یہ چھوٹے ٹکڑے غذائی نالی کے ذریعے نفوذ کر کے خون کے اندر شامل ہو جاتے ہیں۔
- خلیوں کے افعال کیلئے غذا استعمال ہوتی ہے۔
- غیر ہضم شدہ غذا کا اخراج۔

عملِ ہاضمہ کا کھوج لگایئے:

نظامِ انہضام کے کون سے اعضاء کا رابطہ غذا سے ہوتا ہے اور وہ عملِ ہاضمہ میں کیا فعل انجام دیتے ہیں؟

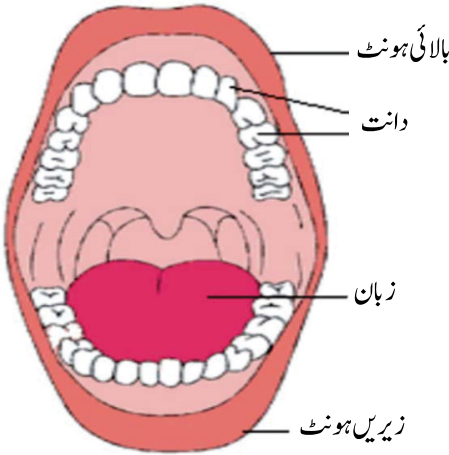
اعضاء کے دو گروہ نظامِ انہضام بناتے ہیں: ہاضمے کی نالی اور لوازماتی ہضمی اعضاء۔

ہاضمے یا غذا کی نالی ایک مسلسل نالی ہے جو منہ سے شروع ہو کر مقعد پر ختم ہوتی ہے۔ ایک زندہ آدمی میں اس نالی کی لمبائی تقریباً 7 میٹر تک ہوتی ہے۔ یہ منہ، فیرنکس، غذائی نالی، معدہ، چھوٹی آنت، بڑی آنت اور مقعد پر مشتمل ہوتی ہے۔

لوازماتی ہضمی اعضاء میں دانت، جگر، پِتّا اور لبلبہ شامل ہیں۔

آپ کی غذا عام طور پر آپ کے جسم کے اندر سفر مکمل کرنے میں 24 سے 30 گھنٹے لگاتی ہے۔ تو اس لئے آپ جب آج دوپہر کا کھانا کھا رہے ہوں گے تو آپ کا نظامِ انہضام آپ کے کل دوپہر میں کھائے ہوئے کھانے پر عمل کر رہا ہوگا۔

آیئے اب ہاضمے کی نالی کا ایک چکر لگائیں۔

منہ: آپ کا منہ نظامِ انہضام کا وہ عضو ہے، جہاں طبعی اور کیمیائی دونوں قسم کے ہاضمے کا آغاز ہوتا ہے۔ منہ گالوں، ہونٹوں، دانتوں اور زبان وغیرہ پر مشتمل ہوتا ہے۔

شکل 1.2: منہ

"میکانی انہضام منہ کے اندر موجود دانتوں کے ذریعے غذا کو کاٹنے، توڑنے اور پیسنے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اس سے غذا میں لعابِ دہن (Saliva) کی آمیزش میں مدد ملتی ہے۔ لعابِ دہن نشاستے یا کاربوہائیڈریٹ کے کیمیائی ہاضمے کو شروع کر دیتا ہے، جس کے نتیجے میں غذا نرم اور لچکدار نیم ٹھوس غذا میں تبدیل ہو جاتی ہے جسے لقمہ (Bolus) کہتے ہیں۔ یہ بآسانی زبان کے ذریعے نگل لیا جاتا ہے اور غذائی نالی کی طرف حرکت کرتا ہے۔"

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ نظامِ انہضام کا ماڈل دکھائیں۔ مشاہدے کے دوران طالبِ علموں سے اس نظام کے اہم حصوں سے متعلق سوالات کریں۔ اساتذہ طالبِ علموں کو نظامِ انہضام میں شامل عضو کی موجودگی کی درست جگہ کی شناخت کروائیں اور اُن سے نوٹ بُک میں نظامِ انہضام کی شکل بنوائیں۔

جدول 1.1: منہ اور ہاضمہ کا خلاصہ بتائیں۔

ساخت	سرگرمی	نتیجہ
گال اور ہونٹ	غذا کو دانتوں کے درمیان رکھتے ہیں۔	غذا یکساں طور پر چبائی جاتی ہے۔
منہ کی دیواریں	لعابِ دہن خارج کرتی ہیں۔ لعابِ دہن میں خامرے ہوتے ہیں۔	لعابِ دہن غذا میں رطوبت شامل کر کے اُسے نرم کر کے ہضم کرتا ہے۔ نشاستہ ← خامرے گلوکوز کے چھوٹے سالمات
زبان	زبان، ذائقے کی بڈز (Taste Buds) پر مشتمل ہوتی ہے۔	مختلف اقسام کی غذاؤں کے ذائقے شناخت کرتی ہے۔
دانت	غذا کو کاٹتے ٹکڑے ٹکڑے کرتے اور پیستے ہیں۔	ٹھوس غذا کو نگلنے کیلئے چھوٹے ذرات میں تبدیل کرتے ہیں۔

سرگرمی 1.1: منہ کے اندرونی جوف کی تحقیقات۔

شکل 1.3: روایتی روٹی

مجھے کیا درکار ہے:

- ہر طالب علم کیلئے روٹی کا ایک ٹکڑا۔
- احتیاطی تدابیر (سرگرمی شروع کرنے سے پہلے اپنے ہاتھ اچھی طرح دھولیں)۔

کیا کرنا ہے:

نمبر شمار	منہ کے جوف کی تحقیقات	میں نے کیا مشاہدہ کیا:
.1	آپ کے کتنے دانت ہیں؟	
.2	آپ کھانے کے دوران اپنی زبان کو حرکت کیوں دے رہے ہیں؟	
.3	اگر آپ چبانے کے دوران اپنی زبان کو حرکت نہیں دیں گے تو کیا ہوگا؟	
.4	اپنے منہ کے اندر روٹی کا ٹکڑا ڈالنے سے پہلے آپ کے اپنے منہ میں پانی کیوں آیا؟ یہ رطوبت کہاں سے آرہی ہے؟ اپنی زبان کے نیچے اُنگلی رکھیے اور محسوس کیجئے۔ اب اپنے منہ میں روٹی کا ٹکڑا رکھیے اور اسے چند منٹ تک اپنے منہ میں اسی طرح رکھیے۔	

میں نے کیا مشاہدہ کیا:	منہ کے جوف کی تحقیقات	نمبر شمار
	جب آپ نے روٹی کو اپنے منہ کے اندر رکھا تو کیا ہوا؟ اُس نے نرم ہونا کیوں شروع کیا؟ آپ نے کیسا ذائقہ محسوس کیا؟ کیا ذائقہ تبدیل ہوا؟ کیا اُس کا ذائقہ میٹھا ہو گیا؟ کیا روٹی چبائے بغیر بھی آپ کے منہ میں نرم ہو گئی؟ ہاں/ نہیں/ کیوں؟	5.
	روٹی کو چبائیں اور اپنے مشاہدات تحریر کریں۔ کیا تھوڑی دیر چبانے کے بعد آپ کو ذائقے میں کوئی تبدیلی محسوس ہوئی کیوں؟	6.
	چبانے پر روٹی کا ٹکڑا گیلا کیوں ہوا؟ اور اس کا ذائقہ میٹھا کیوں محسوس ہوا؟	7.
	آپ کے خیال میں ہاضمے کا عمل کہاں شروع ہوا؟	8.
	اس سرگرمی سے آپ نے غذا کے میکانی اور کیمیائی طریقے سے انہضام کے بارے میں کیا نتیجہ اخذ کیا؟	9.

ایسوفیگس (غذائی نالی): غذائی نالی غذا کی فیرنکس سے معدے تک ترسیل کیلئے راہداری کے طور پر کام کرتی ہے۔ بولس (لقمہ) کو غذائی نالی لہروں کی شکل میں دھکا دیتی ہے۔ یہاں کسی بھی قسم کے ہاضمے کا عمل نہیں ہوتا۔

معدہ: غذائی نالی سے لقمہ معدے میں داخل ہوتا ہے۔ معدہ J کی شکل کا ایک عضلاتی تھیلا ہے۔ معدے کی دیواروں سے گیسٹرک جوس نکلتا ہے۔ اس جوس میں ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) نامی تیزاب پانی اور خامرے موجود ہوتے ہیں۔ خامرے پروٹین کے بڑے سالموں کو پروٹین کے چھوٹے سالموں میں تبدیل کرتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

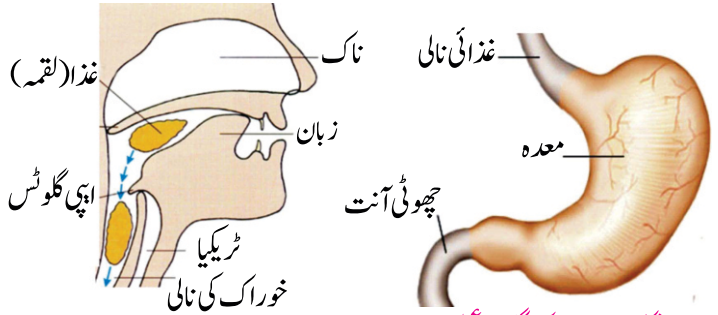
❖ **غذائی نالی اور نگلنا:**

فیرنکس قیف کی شکل کا عضلاتی عضو ہے جو منہ کو غذائی نالی (جو ہضمی عضو ہے) اور لیرنکس سے بھی (جو تنفسی عضو ہے) جوڑتا ہے۔ فیرنکس کے عضلات کا پھیلنا اور سکڑنا غذا کو غذائی نالی میں اور غذائی نالی سے معدے میں دھکیلتا ہے۔ غذا کی یہ حرکت نگلنے کے عمل کی وجہ سے ہوتی ہے۔

❖ **نگلنے کے دوران اپی گلوٹس کیا کام کرتا ہے؟**

جیسا کہ (لیرنکس) سانس کی نالی غذائی نالی کے سامنے ہوتی ہے، اس لئے اس بات کا امکان ہوتا ہے کہ غذا نگلنے کے دوران سانس کی نالی میں نہ چلی جائے۔ اس بات سے عام طور پر ایک (Flap) ڈھکن نما ساخت اپی گلوٹس محفوظ رکھتی ہے۔

ہائیڈرو کلورک ایسڈ (HCl) غذا کو نرم کرتا ہے اور غذا میں موجود جراثیم کو بھی مارتا ہے۔

کھوج لگائیے:
معدے میں موجود نمک کے تیزاب (HCl) سے بھی معدے کی دیواروں کو نقصان پہنچتا ہے، جس کی وجہ سے معدے کا السر ہو جاتا ہے۔ معدے کے السر کی وجوہات اور اس سے محفوظ رہنے کے طریقوں کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے۔

شکل 1.4 غذا کو نگلنے کا عمل اور معدہ

معدے میں میکانی انہضام لقمے کو مکمل طور پر گیسٹرک جوس سے باہم ملانے کیلئے اُس میں پیدا ہونے والی لہروں کی شکل میں ہوتا ہے جو لقمے کو مکمل طور پر گیسٹرک جوس سے ملا دیتی ہیں۔

گیسٹرک جوس پروٹین کا کیمیائی انہضام شروع کر دیتا ہے، جس کے نتیجے میں لقمہ ایک نیم مائع غذا جسے کائیم (Chyme) کہتے ہیں، میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

غذا کئی گھنٹوں تک معدے میں رہتی ہے۔ پھر معدہ بتدریج اپنے اندر موجود غذائی اجزاء کو چھوٹی آنت میں خالی کر دیتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

❖ **جگر اور لبلبہ:** جگر اور لبلبہ دونوں انہضام میں کردار ادا کرتے ہیں۔ ان کی خارج کردہ رطوبتوں کے بغیر ہاضمے کا عمل نامکمل رہتا ہے۔ جگر میں پِتّا موجود ہوتا ہے جو بائیل کو اپنے اندر جمع کرتا ہے۔ لیکن غذا ان ساختوں کے اندر سے ہو کر نہیں گزرتی۔ اسی لئے یہ ہاضمے کی نالی کا حصہ نہیں ہیں۔ اس وجہ سے انہیں لوازماتی ساختیں سمجھا جاتا ہے۔

❖ **موٹاپا:** یہ ایک بہت عام غذائی خرابی ہے۔ اگر کھانے کے نتیجے میں حاصل کی جانے والی توانائی استعمال کی جانے والی توانائی سے زیادہ ہو گی تو اضافی توانائی چربی کی شکل میں جمع ہو کر موٹاپا یا حد سے زیادہ وزنی کرنے کا باعث بنے گی۔ ایک موٹے شخص کو بلند فشارِ خون، کینسر اور معدے کی خرابی وغیرہ میں مبتلا ہونے کا زیادہ امکان ہوتا ہے۔

جدول 1.2 : معدے میں ہونے والی ہاضمے کی سرگرمیوں کا خلاصہ پیش کرتا ہے۔

ساخت	سرگرمی
عضلاتی دیواریں	عضلات کے سکڑنے سے ایسی لہریں پیدا ہوتی ہیں جو وہاں موجود غذا کا آپس میں ملاپ کر دیتی ہیں۔
HCl	غذا کو نرم کرتا ہے اور اُس میں موجود جراثیم کو مار دیتا ہے۔
خامرے	پروٹین کے بڑے سالمے ←خامرے— پروٹین کے چھوٹے سالمے

انہضام کا پتہ لگائیے:
غذا غذائی نالی سے نیچے کی طرف حرکت کرتی ہے تو اس کی وجہ کششِ ثقل ہے یا اس کی لہروں کی طرح حرکت ہے۔
اگر کوئی شخص سر کے بل کھڑا ہو جائے تو کیا ہو گا؟

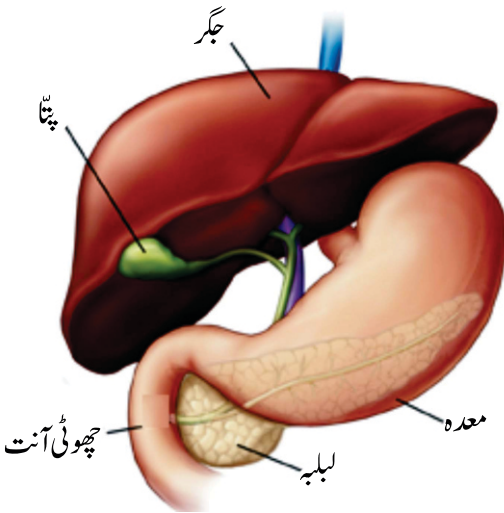
چھوٹی آنت:

چھوٹی آنت کی اوسط لمبائی 6 میٹر ہے اور یہ (Coiled) تڑی مڑی پتلی سی ٹیوب کی شکل میں ہوتی ہے۔

جیسے ہی کائیم (Chyme) چھوٹی آنت میں داخل ہوتی ہے، اس میں جگر سے بائیل اور لبلبے سے لبلبے کا رس آ کر مل جاتے ہیں۔ بائیل ایک سبزی مائل بھورے رنگ کا رس ہے جو جگر سے خارج ہو کر پتّے میں جمع ہو جاتا ہے۔ یہ روغنیات کے بڑے ٹکڑوں کو چھوٹے ٹکڑوں میں تبدیل کر دیتا ہے تاکہ خامرے روغنیات کو زیادہ جلدی سے ہضم کر سکیں۔ لبلبے سے لبلبے کا رس خارج ہوتا ہے۔ اس رس میں خامرے ہوتے ہیں جو لحمیات، روغنیات اور کاربوہائیڈریٹ کو ہضم کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

لحمیات کے چھوٹے سالمے اب ایمائینو ایسڈ میں توڑ دیئے جاتے ہیں جو لحمیات کی سادہ ترین نفوذ پذیر شکل ہے۔ نیم ہضم شدہ لحمیات نفوذ پذیر شکر اور چکنائی میں تبدیل ہو کر گلیسرول اور فیٹی ایسڈ کی شکل میں ٹوٹ جاتے ہیں۔ چھوٹی آنت کا عضلاتی عمل غذا میں بائیل اور لبلبے کے رس یا رطوبت کو باہم ملا دیتا ہے۔ یہاں ہاضمے کا عمل مکمل ہو جاتا ہے۔ چھوٹی آنت کے آخری سرے پر غذا کے ہضم شدہ، حل پذیر اور نفوذ پذیر حصے اب چھوٹی آنت کی دیواروں کے ذریعے نفوذ ہو کر خون میں شامل ہو جاتے ہیں۔ یہ عمل انجذاب کہلاتا ہے۔

انجذاب کا عمل صرف چھوٹی آنت میں ہوتا ہے، کیونکہ اس کی دیواروں میں کئی تہیں ہوتی ہیں جن کی وجہ سے سطحی رقبہ زیادہ ہو جاتا ہے۔ زیادہ سے زیادہ انجذاب ہونے کیلئے اس کی دیواریں مکمل طور پر کیلپریز سے گھری ہوتی ہیں۔

جذب شدہ خوراک اب جسم میں استعمال ہوتی ہے جیسے کہ گلوکوز عملِ تنفس میں استعمال ہوتا ہے۔ ایمائینو ایسڈ، فیٹی ایسڈ اور گلیسرول خلیوں کے بننے اور نشوونما میں استعمال ہوتا ہے۔

شکل 1.5: جگر اور لبلبے کے ساتھ چھوٹی آنت

جدول 1.3 : چھوٹی آنت میں ہونے والی ہضمی سرگرمیوں کا خلاصہ۔

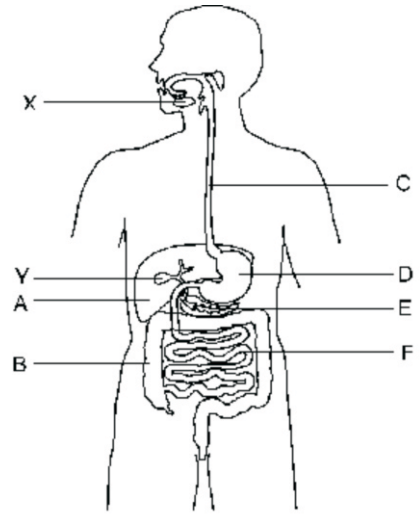
ساخت	سرگرمی	نتیجہ
چھوٹی آنت	عضلاتی سرگرمی	غذا کو رطوبتوں کے ساتھ مکمل طور پر ملا دیتی ہے۔ انہضام یا ہاضمے کے عمل کو تیز بھی کرتی ہے۔
جگر	بائیل	روغنیات کو چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم کرتا ہے تاکہ چربی کو خامرے جلد ہضم کر سکیں۔
پتّا	پتے کی رطوبتیں یا رس	لحمیات کے چھوٹے سالمے ←خامرے ایمائینو ایسڈز۔ نیم ہضم شدہ کاربوہائیڈریٹ ←خامرے نفوذ پذیر شکر۔ روغنیات کے چھوٹے ٹکڑے ←خامرے فیٹی ایسڈز اور گلیسرول۔

بڑی آنت: غذا کے غیر ہضم شدہ، ناقابلِ نفوذ اور غیر حل پذیر حصّے نظامِ انہضام کے آخری حصے کی طرف جسے بڑی آنت کہتے ہیں، چلے جاتے ہیں۔
یہ چھوٹی مگر چھوٹی آنت کے مقابلے میں کافی چوڑی ہوتی ہے۔ یہ ایک ٹیوب نما ساخت ہے، جس کی اوسط لمبائی 1.5 میٹر اور قطر وسیع ہوتا ہے۔ یہاں پانی اور معدنی نمکیات جذب ہوتے ہیں۔ معدنیات کچھ دوست بیکٹریا کی مدد سے جذب ہوتے ہیں جو وہاں رہتے ہیں۔
غذا کے تمام غیر نفوذ پذیر اجزاء ریکٹم کی طرف جاتے ہیں۔ یہاں غیر ہضم شدہ غذا فضلے میں تبدیل ہو کر جسم سے مقعد کے راستے خارج ہو جاتی ہے۔

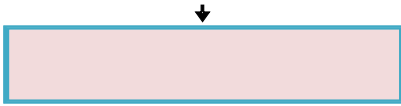
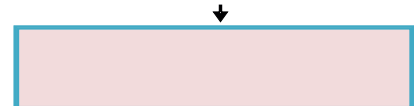
کیا آپ جانتے ہیں؟

اپینڈی سائٹس: بڑی آنت میں انگلی نما ساخت ہوتی ہے، جسے اپنڈکس کہتے ہیں۔ یہ عملِ ہاضمہ میں کوئی کردار ادا نہیں کرتی، لیکن یہ جراثیم کے اثر سے سوزش کا شکار ہو کر اپنڈی سائٹس کا باعث بنتی ہے۔

سرگرمی 1.2 : تصور کیجئے کہ آپ میڈیکل کے طالب علم ہیں۔ آپ کے استاد نے آپ کو گرافک آرگنائزر کے ذریعے نظامِ انہضام کا جائزہ لینے کیلئے کہا ہے۔ یہاں وہ چیزیں لکھی گئی ہیں جنہیں آپ کو اس کیلئے کرنے کی ضرورت ہے۔

- انسانی نظامِ انہضام کے ماڈل کا بغور مشاہدہ کیجئے۔
- شکل کو لیبل کیجئے۔ ایک صاف ستھری شکل بھی یہ سمجھنے کیلئے بنائیے کہ کس طرح سے یہ عضو ایک دوسرے سے جڑ کر ایک نظام بنا رہے ہیں۔
- نظام میں شامل ہر عضو کی شناخت کیجئے۔
- ہر عضو کے کام تحریر کیجئے۔
- اپنے اساتذہ کے ساتھ گفتگو کیجئے کہ اگر ان میں سے کوئی عضو موجود نہ ہو تو کیا ہوگا؟

انسانی نظامِ انہضام (Human Digestive System)

وہ ساختیں جن سے غذا نہیں گذرتی

وہ نالی جس میں سے غذا گذرتی ہے

ہاضمے کی خرابیاں (Disorders of Digestion)

- ✓ نظامِ انہضام کی عام خرابیوں کی نشاندہی کیجیئے۔
- ✓ قبض اور اسہال کی وجوہات اور ان سے بچاؤ کیلیئے احتیاطی تدابیر کی فہرست بنائیں۔

تحقیق کیجیئے:
سڑی ہوئی غذا کھانے کے علاوہ اسہال میں مبتلا ہونے کی دیگر وجوہات کیا ہیں؟ معلوم کیجیئے۔

جب ہم سڑی گلی غذا کھالیتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟ کیا اس کا ہمارے نظامِ انہضام پر اثر پڑتا ہے؟ کیا اُس سے ہمارے نظامِ انہضام کو کوئی نقصان پہنچ سکتا ہے؟ کس وجہ سے نظامِ انہضام درست کام نہیں کرتا؟ ہاضمہ کی نالی کی کچھ خرابیاں، دست، غذائی زہریت، قے یا الٹی، السر، قبض، موٹاپا اور ناقص یا ناکافی غذائیت سب سے زیادہ عام خرابیاں نیچے بیان کی گئی ہیں۔

دست: کیا اپ نے کبھی پتلے دست آنے کا سنا ہے؟ یہ طبّی اصطلاح میں ڈائریا کہلاتا ہے۔ یہ ہضمی نالی کے نچلی جانب تیزی سے حرکت کرنے کی وجہ سے ہوتا ہے۔ اس کی وجوہات وہ خورد جاندار ہیں جو سڑی ہوئی غذا اور پانی میں ہوتے ہیں۔

یہ رطوبتوں کے غیر معمولی اخراج کی وجہ سے بھی ہو سکتا ہے۔ اس سے جسم کے اندر پانی (ڈی ہائیڈریشن) اور نمکیات کی کمی ہو جاتی ہے۔ اس کمی کی وجہ سے جسم کے عام کام متاثر ہوتے ہیں جس کے نتیجے میں اس کا شکار شخص کمزوری محسوس کرتا ہے۔

قبض: یہ ڈائیریا یا اسہال کا مخالف عمل ہے جس میں ہضمی نالی کا عمل آہستہ ہو جاتا ہے۔ غیر ہضم شدہ غذا بڑی آنت میں لمبے عرصے تک رہتی ہے، جہاں پانی کا فاضل انجذاب ہوتا ہے، جس کے نتیجے میں فضلہ سخت ہو جاتا ہے اور اسے جسم سے باہر خارج کرنا مشکل ہو جاتا ہے۔ سخت ہونے کی وجہ سے اس کا اخراج درد کا باعث بنتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

دستوں اور قبض سے کیسے بچا جائے؟

اسہال:

- خراب یا مضرِ صحت پانی نہ پیئیں۔
- ہمیشہ اُبلا اور فلٹر کیا ہوا پانی پیئیں۔
- پھل اور سبزیوں کو اچھی طرح دھو کر استعمال کریں۔
- کھانے سے پہلے اپنے ہاتھ اچھی طرح دھوئیں۔
- اچھی طرح ڈھکے ہوئے برتن استعمال کریں۔
- کافی عرصے سے نامناسب طور پر رکھی ہوئی غذا استعمال نہ کریں۔

قبض:

- پانی زیادہ مقدار میں پیئیں۔
- ریشوں والی غذا استعمال کریں۔
- ہر روز مکمل طور پر فضلہ خارج کریں۔

سرگرمی 1.3: کردار نگاری کی سرگرمی

- اساتذہ 6-6 طالبِ علموں کے گروہ بنائیں۔
- ہر خرابی (قبض یا اسہال) کو کردار کے طور پر لیں۔
- ہر رکن سے کہیں کہ وہ ان خرابیوں کی وجوہات، احتیاط اور بچاؤ کے طریقے معلوم کریں۔
- آپ جو کردار ادا کر رہے ہیں، اس کا نام چارٹ پیپر پر لکھ کر کلائی میں باندھ لیں۔
- اپنے ڈائیلاگ یاد کرلیں۔
- ہر گروہ اپنی جماعت کے تمام طالبِ علموں کے سامنے اپنے کردار کے ڈائیلاگ پیش کریں۔

نظامِ تنفس (Respiratory System)

- ✓ انسان میں تنفس کے عمل کے طریقہ کار کو بیان کریں۔
- ✓ سانس لینے اور جلنے کے عمل کے درمیان تفریق کریں۔

عملِ تنفس کا کھوج لگانا

عملِ تنفس ہر جاندار خلیئے میں ہر وقت کیوں ہوتا رہتا ہے؟

کیا آپ یہ سوچتے ہیں کہ ممکنہ طور پر آپ کو سونے کے دوران توانائی کی ضرورت نہیں ہوتی؟

جب ہم اپنے بارے میں سوچتے ہیں تو ہم توانائی کے لفظ کو ورزش کرنے، کھیل کھیلنے وغیرہ سے منسلک کر دیتے ہیں۔ جب آپ سو رہے ہوتے ہیں تب بھی آپ کا جسم بہت سے کام کر رہا ہوتا ہے، جیسے کہ: سانس لینا، دل کا دھڑکنا، غذا کا ہضمی نالی میں حرکت کرنا وغیرہ۔ ان تمام کاموں میں توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔

پچھلی جماعت میں آپ نے یہ پڑھا ہے کہ جاندار اجسام توانائی کس طرح سے بناتے ہیں۔ آپ نے نظامِ تنفس کے اُن اہم اعضاء کے بارے میں بھی پڑھا ہے، جو انسانی جسم کو آکسیجن مہیا کرتے ہیں۔ اب ہم انسانوں میں تنفس کی میکانیت کا مطالعہ کریں گے۔

تنفس کیا ہے؟ تنفس کس طرح سے ہوتا ہے؟ آیئے اب اس پورے عمل پر گفتگو کریں۔

"تنفس ایک حیاتیاتی کیمیائی عمل ہے جس کے دوران سادہ کاربوہائیڈریٹ جیسا کہ گلوکوز ٹوٹ کر توانائی فراہم کرتے ہیں۔"

تحقیق کیجئے:

"تنفس ایک غیر ارادی عمل ہے۔" اس بیان کا سائنسی وجوہات کے ذریعے جواز پیش کریں۔

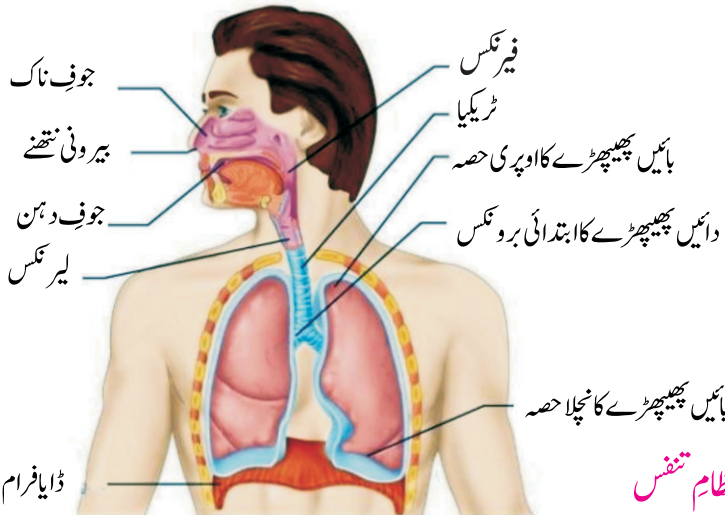
ہر جاندار جسم کو تنفس کیلئے آکسیجن اور غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔ غذا گلوکوز میں تبدیل ہو جاتی ہے جسے نظامِ انہضام فراہم کرتا ہے۔ ہمیں اپنے نظامِ تنفس

سے آکسیجن ملتی ہے۔ پھر ہمارا نظامِ دورانِ خون خلیوں کو غذا اور آکسیجن فراہم کرتا ہے۔ وہاں گلوکوز آکسیجن کے ساتھ مل کر بہت زیادہ توانائی فراہم کرتا ہے۔ اس عمل میں کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی فاضل مادّوں کے طور پر خارج ہوتے ہیں۔ تنفس کے پورے عمل کو الفاظ کی اس مساوات کے ذریعے ظاہر کیا جاسکتا ہے:

گلوکوز + آکسیجن ⟸ کاربن ڈائی آکسائیڈ + پانی + توانائی

کیا آپ جانتے ہیں؟

آکسیجن آپ کے جسم کے اندر کس طرح سے داخل ہوتی ہے؟
ہمیں آکسیجن نظامِ تنفس کے ذریعے ملتی ہے۔ دیا گیا فلو چارٹ (Flow chart) نظامِ تنفس میں آکسیجن کے راستوں کی ترتیب ظاہر کر رہا ہے۔

نظامِ تنفس کے اعضاء

شکل 1.6: نظامِ تنفس

عملِ تنفس میں دو عمل شامل ہیں:

- سانس لینا۔
- گیسوں کا تبادلہ۔

عملِ تنفس کا کھوج لگائیے:
غوطہ خور پانی کے اندر کس طرح سے سانس لیتے ہیں جبکہ اُن میں پھیپھڑے ہوتے ہیں گلپھڑے نہیں ہوتے؟

سانس لینا کیا ہے؟

کیا آپ غذا یا پانی کے بغیر تقریباً ایک دن تک زندہ رہ سکتے ہیں؟ ممکنہ جواب ہے "ہاں، ہم زندہ رہ سکتے ہیں"۔ کیا آپ سانس لئے بغیر تھوڑے عرصے کیلئے بھی زندہ رہ سکتے ہیں؟ آپ کا جواب ہوگا: "نہیں، ہم زندہ نہیں رہ سکتے۔"

ہم اپنے نظامِ تنفس کے ذریعے زندہ رہتے ہیں۔ جیسا کہ آپ نے شکل 1.7 میں نظامِ تنفس کے اُن اہم اعضاء کا مشاہدہ کیا ہے، جن کے ذریعے آکسیجن جسم کے اندر داخل ہوتی ہے۔ لیکن سانس لینے کے عمل کیلئے درج ذیل اعضاء بہت اہم ہیں:

- پسلیوں کا پنجرہ، ہڈیوں کا ڈھانچہ ہوتا ہے جو نازک پھیپھڑوں کی حفاظت کرتا ہے۔
- ڈایافرام، ایک عضلاتی چادر۔
- جوف صدر یا سینے کا جوف، نظامِ تنفس کی حفاظت کرتا ہے۔

تحقیق کیجئے:
کھانسی اور خراٹوں کے دوران سانس لینے کا عمل کس طرح ہوتا ہے؟ معلوم کیجئے۔

"سانس لینے کا عمل بھی طبعی عمل ہے جس میں آکسیجن جسم کے اندر لی جاتی ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ جسم سے باہر خارج کی جاتی ہے۔"

سانس لینے میں دو عمل درکار ہوتے ہیں:

- آکسیجن اندر لینا جسے (Inhalation) کہتے ہیں۔
- کاربن ڈائی آکسائیڈ باہر خارج کرنا جو (Exhalation) کہلاتا ہے۔

جب ہم سانس اندر لیتے ہیں تو ڈایافرام ہموار ہو جاتا ہے، جس کی وجہ سے پسلیوں کا پنجرہ باہر کی طرف جا کر سینے کے جوف کو بڑا کر دیتا ہے۔

جب ہم سانس باہر خارج کرتے ہیں تو ڈایافرام اوپر کی طرف اٹھ جاتا ہے، جس کی وجہ سے پسلیوں کا پنجرہ دوبارہ اپنی جگہ پر آ کر سینے کے جوف کو چھوٹا کر دیتا ہے۔

شکل 1.7 : سانس لینے کے عمل کو ظاہر کر رہی ہے

گیسوں کا تبادلہ کیا ہے؟

ڈایافرام، پسلیوں کے پنجرے اور جوف (Cavity) سینہ کے عمل سے فضاء میں سے آکسیجن پھیپھڑوں میں موجود ایلویولائی کے اندر آجاتی ہے۔ یہ آکسیجن ایلویولائی سے خون (عروق شعریہ) میں کس طرح سے نفوذ کرتی ہے؟

خون سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کس طرح سے ایلویولائی کے اندر نفوذ کرتی ہے؟

"ایلویولائی اور عروقِ شعریہ کے درمیان گیسوں کے تبادلے کے ذریعے"

آپ ایلویولائی کی ساخت پڑھ چکے ہیں۔

ایلویولائی کی خوردبینی ساخت یک خلوی تہہ پر مشتمل ہوتی ہے۔

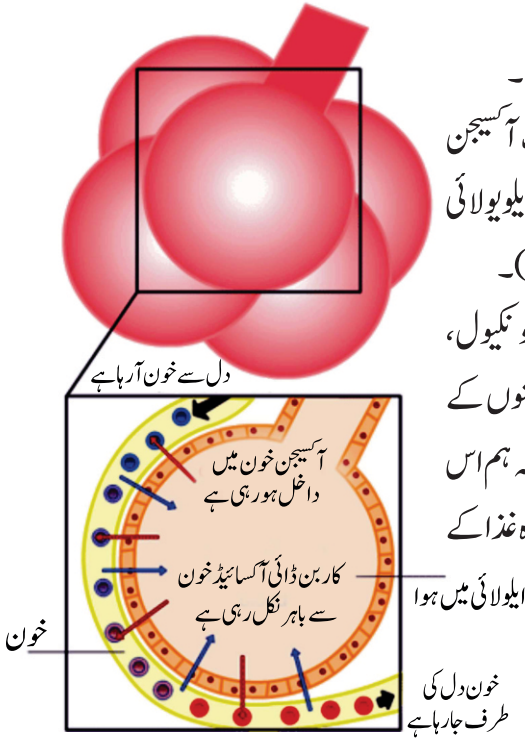
یہ مکمل طور پر عروقِ شعریہ سے گھرے ہوتے ہیں۔ جب آکسیجن ایلویولائی کے اندر داخل ہوتی ہے تو نفوذ کا عمل شروع ہو جاتا ہے۔ ایلویولائی سے آکسیجن (اعلیٰ سطح) عروقِ شعریہ میں نفوذ کر جاتی ہے (ادنیٰ سطح)۔

جب کاربن ڈائی آکسائیڈ ایلویولائی تک پہنچتی ہے تو وہ برونکیول، برونکائی، ٹریکیا، لیرنکس، فیرنکس کی طرف جاتی ہے اور آخر کار نتھنوں کے ذریعے جسم سے باہر نکل جاتی ہے۔ اسے ہوا کی برآمد کہتے ہیں جیسا کہ ہم اس سے پہلے بیان کر چکے ہیں۔ خون خلیوں کو آکسیجن پہنچاتا ہے جہاں وہ غذا کے ساتھ عمل کر کے توانائی فراہم کرتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

کیا آکسیجن کے بغیر تنفس ممکن ہے؟

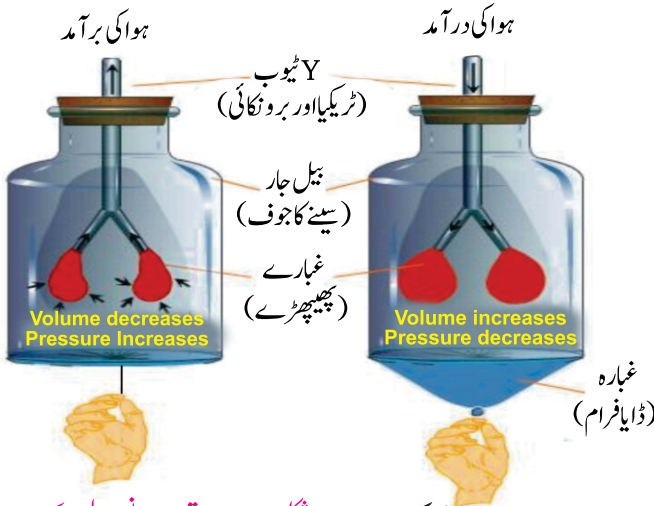
چھوٹے خورد جاندار جیسا کہ فنجائی اور بیکٹریا آکسیجن کے بغیر تنفس کرتے ہیں۔ یہ عمل این ایروبک تنفس کہلاتا ہے۔ اگر تنفس کے عمل میں آکسیجن استعمال ہوتی ہے تو پھر یہ عمل ایروبک تنفس کہلاتا ہے جیسا کہ انسانوں میں ہوتا ہے۔

این ایروبک تنفس کو سرکہ، پنیر، ڈبل روٹی وغیرہ بنانے میں استعمال کیا جاتا ہے۔

شکل 1.8: عروق شعریہ اور ایلولائی کے درمیاں گیسوں کا تبادلہ

تحقیق کیجیے:

ٹی وی دیکھتے وقت اور دو منٹ تک کسرت کرنے کے بعد اپنی سانس کی رفتار ریکارڈ کریں۔

کیا آپ کو ان دونوں میں فرق نظر آرہا ہے؟ کیوں؟

سرگرمی 1.4: سانس لینے کے عمل کا مظاہرہ کرنا۔

مجھے کیا درکار ہے:

- پلاسٹک کی بوتل۔
- کاٹنے کیلئے کٹر۔
- تین عدد غبارے۔
- کارک۔
- دو عدد اسٹرا یا نلکیاں۔

شکل 1.9: تجربہ سانس لینے کے عمل کو ظاہر کر رہا ہے

کیا کرنا ہے:

1. پلاسٹک کی بوتل لے کر اُس کا نچلا حصہ کاٹ دیں اور اوپر کا حصہ استعمال کریں۔
2. بوتل کے منہ پر ایک کارک لگا دیں۔
3. کارک کے درمیان میں ایک سوراخ کر کے اُس میں سے نلکی کو بوتل کے اندر گذار دیں۔
4. نلکی کے بوتل کے اندر والے سرے پر ایک غبارہ لگا دیں۔
5. ایک غبارے کو کاٹ کر اس کی شیٹ بنا کر بوتل کے چوڑے کُھلے ہوئے سرے پر لگا کر بوتل کے کھلے ہوئے پیندے کو اچھی طرح بند کر دیں۔

الف: کیا ہوا جب آپ نے غبارے کی ربر شیٹ کو نیچے کھینچا اور پھر اوپر کیا؟

ب: اپنے مشاہدات لکھیے اور یہ وضاحت کیجئے کہ اس ماڈل کے ذریعے کون سا حیاتیاتی عمل ظاہر کیا گیا ہے؟

تحقیق کیجئے:

جانوروں میں گیسوں کے تبادلے اور سانس لینے کے عمل کے مختلف طریقے معلوم کیجئے۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا:

سرگرمی 1.5: چونے کے پانی کا ٹیسٹ

یہ معلوم کرنا کہ تنفس کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج کی جاتی ہے۔

شکل 1.10: عمل تنفس کے دوران کاربن ڈائی آکسائیڈ خارج ہوتی ہے۔

مجھے کیا درکار ہے:

- ٹیسٹ ٹیوب
- چونے کا پانی
- اسٹرا یا نلکیاں

کیا کرنا ہے:

1. ایک ٹیسٹ ٹیوب میں چونے کا پانی لیں۔
2. اسٹرا کی مدد سے زور سے پھونک مار کر ٹیسٹ ٹیوب میں منہ سے برآمد ہونے والی ہوا داخل کریں۔
3. بوتل کے منہ پر کارک لگا دیں۔
4. اب اُس بوتل کو جس میں آپ کے منہ سے نکلی ہوئی ہوا موجود ہے، زور زور سے ہلائیں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

سرگرمی کے سوالات:

1. کیا چونے کے پانی کا رنگ تبدیل ہوا؟
2. چونے کے پانی کا صرف یہی رنگ کیوں ہوا؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا:

سانس لینے اور جلنے کے عمل میں فرق:

(Differences Between Breathing and Burning Process)

کیا سانس لینا اور جلنا ایک دوسرے سے مختلف ہیں؟ کیا آپ جانتے ہیں کہ سانس لینے کا عمل جلنے کے اس عمل کیلئے آکسیجن مہیا کرتا ہے جس کے ذریعے غذا جلتی ہے؟ آیئے اس کے فرق پر مزید گفتگو کریں۔

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ تجربے کیلئے سائنسی آلات مہیا کریں اور طالبِ علموں سے اپنے سامنے کمرۂ جماعت میں تجربہ کروائیں۔

جدول 1.4 : عملِ تنفس اور جلنے کے عمل کا خلاصہ۔

سانس لینا	جلنے کا عمل
• یہ طبعی عمل ہے کیونکہ اس میں ہوا کو پھیپھڑوں کے اندر اور پھیپھڑوں سے باہر نکالا جاتا ہے۔	• یہ ایک کیمیائی عمل ہے کیونکہ اس کے ذریعے غذا آکسیجن کی موجودگی میں جلتی ہے۔
• یہ نظامِ تنفس میں ہوتا ہے۔	• یہ تمام جاندار خلیوں میں ہوتا ہے۔
• اس میں توانائی درکار ہوتی ہے۔	• اس میں توانائی خارج ہوتی ہے۔
• خامروں کی ضرورت نہیں ہوتی۔	• مختلف خامروں کی ضرورت ہوتی ہے۔

نظامِ تنفس کی خرابیاں (Respiratory Disorders)

✓ نظامِ تنفس کی عام بیماریوں کو شناخت کریں اور اُن کی وجوہات اور احتیاطی تدابیر پر گفتگو کریں۔

سانس کی نالی کی کچھ عام خرابیاں کھانسی، نزلہ، زکام، دمہ، تپ دق، نمونیہ اور پھیپھڑوں کا کینسر ہیں۔ یہاں ہم عام نزلہ زکام، تپ دق یا ٹیوبرکلوسس اور دمے پر گفتگو کریں گے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

تنفس کی خرابیوں سے بچاؤ کے طریقے

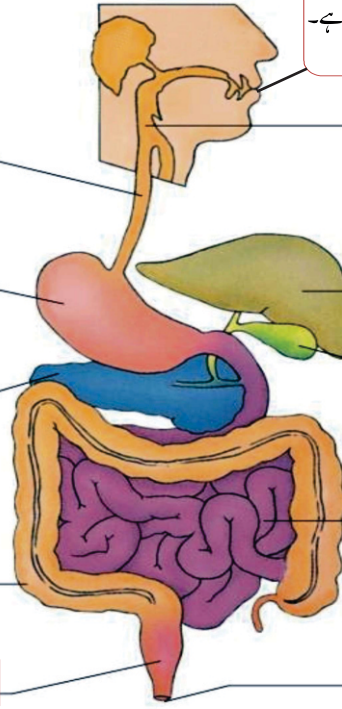
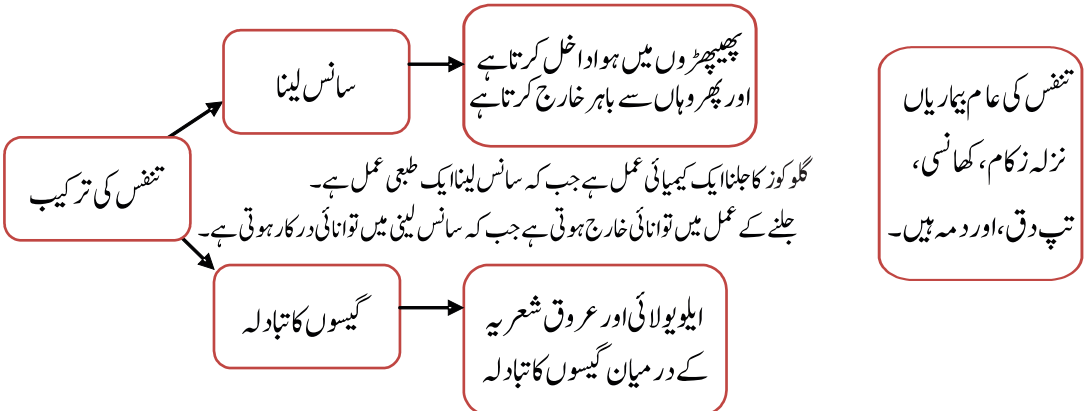
ہم ان خرابیوں سے تازہ پھل اور سبزیاں کھا کر اپنے آپ کو بچا سکتے ہیں۔ پابندی سے کسرت کریں۔ اپنے آپ کو مکمل طور پر صاف ستھرا رکھیں۔ آلودگی سے پاک ماحول میں رہیں۔ بچاؤ کیلئے ٹیکے لگوائیں، سگریٹ نہ پئیں۔

عام نزلہ زکام: جیسا کہ اس کا نام ظاہر کرتا ہے یہ سانس کی نالی کی ایک عام خرابی ہے۔ نزلہ تنفس کے اوپری حصے (ناک اور گلے) کی خرابی ہے۔ نزلہ زکام کی اہم وجہ ماحول کی آلودگی ہے۔ نزلہ زکام کی عام علامتیں بہتی ہوئی یا بند ناک، گلے کی خراش، کھانسی، سینے پر دباؤ، ہلکا سا سر درد، چھینکنا، آنکھوں سے پانی بہنا، ہلکی سی حرارت اور تھکن وغیرہ ہیں۔ نزلہ زکام کا کوئی علاج نہیں ہے۔ کاؤنٹر ادویات جیسا کہ گلے کیلئے لوزنجیز، گلے کے اسپرے، کھانسی کی گولیاں اور کھانسی کے شربت کے ذریعے اس میں تھوڑا آرام آجاتا ہے۔ گلے کی خراش کی صورت میں نمک کے پانی سے غرارے کرنا مددگار ثابت ہوتا ہے۔

تپ دق (ٹی.بی) (Tuberculosis): ٹی بی نظامِ تنفس کے نچلے حصے (پھیپھڑوں) کی بیماری ہے۔ یہ ایک متعدی مرض ہے جو مائیکو بیکٹریم ٹیو بر کلوسس کی موجودگی کی وجہ سے ہوتا ہے جس کی وجہ سے پھیپھڑوں کو نقصان پہنچتا ہے اور نتیجے میں کھانسی اور بخار ہو جاتا ہے۔ یہ ایک شخص سے دوسرے کو تھوک اور ناک سے نکلنے والی رطوبت کے ذریعے لگ جاتی ہے۔ پھیپھڑوں کی ٹی بی کی علامتیں کھانسی، بعض اوقات تھوک میں خون آنا، سینے میں درد، کمزوری، وزن کا کم ہو جانا، بخار اور رات کے وقت پسینہ آنا ہیں۔ مکمل میڈیکل توجہ دینے پر اس کا علاج ممکن ہے۔ یہ غریب لوگوں میں بہت عام ہے۔ غذائیت کی کمی اور رہن سہن کے خراب طریقے مائیکو بیکٹریم کی افزائش و نشو و نما میں مدد دیتے ہیں۔

دمہ (Asthma): دمہ تنفس کے ہوائی راستوں کی ایک خطرناک بیماری ہے۔ دمے میں برونکیل ٹیوب ہمیشہ سوجی رہتی ہے۔ یہ ایک موروثی بیماری ہے، جس کا مطلب ہے کہ یہ والدین سے بچوں میں منتقل ہو سکتی ہے۔ یہ نزلہ زکام، نمی، آلودگی وغیرہ کے خلاف ایک الرجک عمل ہے۔ مریض عام طور پر سانس لینے میں دشواری محسوس کرتے ہیں۔ اس کی دوسری علامتوں میں سینے کی سختی یا درد، بہت زیادہ کھانسی اور سانس لینے میں گھنٹیاں سی بجنا شامل ہیں۔

دمے کا علاج آسان نہیں ہے لیکن اس کی علامتوں پر مؤثر دوا کے ذریعے قابو پایا جا سکتا ہے۔ انحیلر (Inhaler) کا استعمال کریں اور اسے تمام وقت اپنے ساتھ رکھیں۔ دمے کے مریضوں کیلئے یہ بہتر ہو گا کہ وہ بھیڑ والی جگہوں پر نہ جائیں۔

خلاصہ

منہ میں کاربوہائیڈریٹ یانشاستہ کاانہضام شروع ہوتا ہے۔
دانت غذا کو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں توڑتے ہیں
فیرنکس غذا کو نگلتا ہے
غذا کی نالی غذا لے جاتی ہے
معدہ پروٹین ہضم کرنا شروع کرتا ہے،
HCl جراثیم کو مارتا ہے
جگر بائل بناتا ہے جس سے روغنیات کے سالمے
چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹ جاتے ہیں
پتّا بائل جمع کرتا ہے
لبلبہ کاربوہائیڈریٹ، روغنیات
اور لحمیات کو ہضم کرتا ہے
چھوٹی آنت کاربوہائیڈریٹ، روغنیات
اور لحمیات کے ہاضمے کو مکمل کرتی ہے۔
بڑی آنت پانی اور معدنیات
کو جذب کرتی ہے
ریکٹم میں فضلہ جمع ہوتا ہے
مقعد کے ذریعے فضلہ باہر خارج ہوتا ہے
اگر ہضمی نالی کی حرکت آہستہ ہو جائے تو قبض ہو جاتا ہے اور اگر یہ تیز ہو تو اسہال ہو جاتے ہیں۔
انسانی نظام تنفس
سانس لینا
پھیپھڑوں میں ہوا داخل کرتا ہے
اور پھر وہاں سے باہر خارج کرتا ہے
تنفس کی ترکیب
گلوکوز کا جلنا ایک کیمیائی عمل ہے جب کہ سانس لینا ایک طبعی عمل ہے۔
جلنے کے عمل میں توانائی خارج ہوتی ہے جب کہ سانس لینے میں توانائی درکار ہوتی ہے۔
گیسوں کا تبادلہ
ایلویولائی اور عروق شعریہ
کے درمیان گیسوں کا تبادلہ
تنفس کی عام بیماریاں
نزلہ زکام، کھانسی،
تپ دق، اور دمہ ہیں۔

جائزے کے سوالات

(1) بہترین جواب کے گرد دائرہ بنائیے:

(i) جگر کس کا اخراج کر کے پتّے میں جمع کرتا ہے؟

الف- تھوک۔ ب- گیسٹرک جوس۔ ج- بائل۔ د- لبلبے کا رس۔

(ii) لحمیات یا پروٹین کا کیمیائی انہضام کہاں شروع ہوتا ہے؟

الف- منہ۔ ب- غذائی نالی۔ ج- معدہ۔ د- چھوٹی آنت۔

(iii) کونسی لائن ایلیمنٹری کنال کی درست ترتیب ظاہر کر رہی ہے؟

الف - منہ ← غذائی نالی ← چھوٹی آنت ← معدہ۔

ب - فیرنکس ← معدہ ← لبلبہ ← جگر۔

ج- فیرنکس ← جگر ← لبلبہ ← چھوٹی آنت۔

د- منہ ← غذائی نالی ← معدہ ← چھوٹی آنت۔

(iv) نگلنے کے دوران کون سی ساخت غذا کو سانس کی نالی میں داخل نہیں ہونے دیتی؟

الف- فیرنکس۔ ب- غذائی نالی۔ ج- اپی گلوٹس۔ د- زبان۔

(v) درج ذیل جدول میں جلنے اور سانس لینے کے عمل میں فرق بتائے گئے ہیں۔ ان میں سے کون سا فرق درست ہے؟

	جلنے کا عمل	سانس لینے کا عمل
الف-	یہ ایک طبعی تبدیلی ہے کیونکہ اس میں ہوا کو پھیپھڑوں میں داخل کیا جاتا ہے اور پھر وہاں سے باہر نکالا جاتا ہے۔	یہ ایک کیمیائی عمل ہے کیونکہ اس میں آکسیجن کی موجودگی میں غذا جلتی ہے۔
ب-	یہ تمام جاندار خلیوں میں ہوتا ہے۔	یہ نظامِ تنفس میں ہوتا ہے۔
ج-	اس میں توانائی کی ضرورت ہوتی ہے۔	یہ توانائی خارج کرتا ہے۔
د-	اس میں خامرے حصہ نہیں لیتے۔	اس میں مختلف خامروں کی ضرورت ہوتی ہے۔

(2) وضاحت کیجئے ایسا کیوں ہوتا ہے؟

الف. جگر اور لبلبہ ہضمی نالی کا حصہ نہیں سمجھے جاتے۔

ب. روغنیات منہ اور معدے کے اندر ہضم نہیں ہوتے۔

ج. انجذاب کا عمل صرف چھوٹی آنت میں ہوتا ہے۔

د. سانس لینا ایک طبعی عمل ہے۔

ہ. آلودگی کی وجہ سے تنفس کی مختلف بیماریاں ہوتی ہیں۔

ر. کھانا کھانے کے دوران بات نہ کریں۔

(3) درج ذیل سوالات کے مختصر جواب دیجئے:

الف. میکنیکل ہاضمہ کیا ہے؟ ہضمی نالی کے اندر ہونے والے میکنیکل ہاضمے کو بیان کیجئے۔

ب. تیل میں تلے ہوئے آلو کے قتلے میں کیمیائی ہاضمے کا عمل کیا ہوگا جب وہ درج ذیل عضو میں سے گذرے گا؟ اپنے جواب میں خامروں کے نام اور الفاظ کی شکل میں مساوات بھی لکھئیے۔

(i) منہ۔

(ii) معدہ۔

(iii) چھوٹی آنت۔

ج. عملِ تنفس میں پیدا ہونے والی خرابیوں سے بچاؤ کیلئے کونسی احتیاطی تدابیر اختیار کرنی چاہئیں؟

د. گیسی تبادلے کے عمل میں ایلویولائی میں کیا تبدیلی ہو جاتی ہے؟ وضاحت کیجئے۔

ہ. فلو چارٹ بنا کر اُس کے ذریعے ہضمی نالی میں ہونے والے غذائی ہاضمے کے عمل کو ظاہر کیجئے۔

(4) الف: ہضمی نالی کی لیبل کردہ شکل بنائیں جس میں جگر اور لبلبہ بھی اپنے درست مقام پر دکھائیں۔

ب: انسانی جسم کے اندر گیسوں کے تبادلے کے عمل کی لیبل کردہ شکل بنایئے۔

پروجیکٹ

جانور میں تنفس کے عمل کی تحقیق

مجھے کیا درکار ہے:

(i) دو مخروطی صراحیاں جو ربر کے بنگ سے مکمل طور پر ہوا بند ہوں۔

(ii) دو چھوٹے جانور جیسا کہ گھونگا یا لال بیگ۔

(iii) فارملین (کیمیکل جو مردار جانور/ پودوں کو گلنے سڑنے سے بچاتا ہے)۔

کیا کرنا ہے:

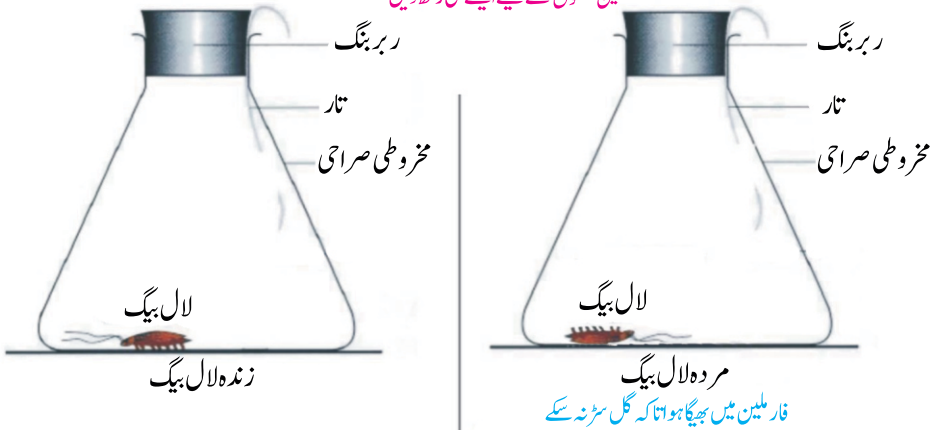
(i) دو مخروطی صراحیاں لیں۔ ایک صراحی میں زندہ لال بیگ یا گھونگا رکھ دیں اور دوسری صراحی میں ایسا مردہ لال بیگ یا گھونگا رکھ دیں جسے سڑنے گلنے سے بچانے کیلئے فارملین میں رکھا گیا ہو۔

(ii) دونوں مخروطی صراحیوں کو ربر بنگ سے بند کریں اور اس بات کو یقینی بنائیں کہ نہ تو اُن میں سے ہوا باہر جا سکے اور نہ ہی باہر سے ہوا اُن کے اندر آ سکے۔

(iii) دونوں مخروطی صراحیوں کو تین گھنٹے تک اسی طرح رکھا رہنے دیں۔

(iv) تین گھنٹے کے بعد دونوں مخروطی صراحیوں میں ایک ایک چھوٹی سی جلتی ہوئی موم بتی رکھ دیں۔

(v) موم بتی رکھنے کے بعد مخروطی صراحیوں کے منہ دوبارہ مکمل طور پر سختی سے ہوا بند کر دیں۔

(vi) موم بتی کے بجھنے کا وقت نوٹ کریں۔

شکل 1.11: تجربہ جانوروں میں عمل تنفس کو ظاہر کر رہا ہے

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

سرگرمی کے سوالات:

(i) اپنے مشاہدات کی وضاحت کیجئے۔

(ii) ہم نے اس تجربے میں مردار جانور (لال بیگ) کیوں استعمال کیا؟

(iii) ہم نے مخروطی صراحی کو مکمل طور پر ہوا بند کیوں کیا؟

میں نے کیا نتیجہ نکالا؟

باب 2

انسانوں اور پودوں میں نقل و حمل یا ترسیل کا نظام
(Transport System in Human and Plants)

پچھلے باب میں آپ نے یہ پڑھا ہے کہ ہم جو غذا کھاتے ہیں، وہ ہضم اور جذب ہونے کے بعد جسم کے تمام حصوں تک پہنچ جاتی ہے۔ آپ نے یہ بھی پڑھا ہے کہ بالکل اسی طرح ہم سانس لینے کے عمل سے جو آکسیجن گیس لیتے ہیں، وہ بھی جسم کے تمام حصوں میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ کیا آپ نے کبھی یہ سوچا ہے کہ جاندار اشیاء کو درکار آکسیجن جسم میں کس طرح حرکت کر کے جاندار اجسام کے جسم کے اُس حصے تک پہنچ جاتی ہے، جہاں اس کی ضرورت ہوتی ہے؟ کیا آپ نے کبھی یہ سوچا ہے کہ عملِ تنفس سے پیدا ہونے والے فاضل مادّے کاربن ڈائی آکسائیڈ کس طرح ہمارے جسم سے باہر خارج ہوتے ہیں؟

شکل 2.1 انسان میں نقل و حمل کا نظام

نقل و حمل کی کھوج لگائیے:

کیا عملِ نفوذ اور اوسموسس کثیر خلوی جانداروں جیسا کہ انسانوں میں اشیاء کی نقل و حمل کیلئے ناکافی ہے؟ کیوں؟

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ انسانوں میں نقل و حمل (نظام دورانِ خون دل اور خون کی نالیاں)
- ✓ عام خرابیاں (ذیابیطس، دل کے مسائل اور دمہ)
- ✓ پودوں میں نقل و حمل
- ✓ پودوں میں ترسیل

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ انسانوں میں نقل و حمل یا ترسیل کے نظام کی وضاحت کریں۔
- ➢ دل اور خون کی رگوں کی ساخت اور افعال بیان کریں۔
- ➢ نظامِ دورانِ خون کس طرح کام کرتا ہے؟ وضاحت کریں۔
- ➢ اس سائنسی ترقی کی نشاندہی کریں جس کے ذریعے جسم کے ناکارہ اعضاء کیلئے متبادل جیسا کہ مصنوعی بافتیں اور اعضاء اور اُن کی پیوند کاری۔
- ➢ انسانی نقل و حمل کے نظام کی چند ایسی خرابیاں معلوم کریں جن کا باعث خوراک ہے۔
- ➢ پودوں میں جڑوں کے ذریعے پانی کا انجذاب کیسے ہوتا ہے؟ بیان کریں۔
- ➢ وضاحت کریں کہ کس طرح سے پودوں کے جڑ، تنے اور پتوں کی ساخت غذا، پانی اور گیسوں کو اپنے اندر حرکت کرنے دیتی ہے؟

انسانی نظامِ دورانِ خون میں نقل و حمل یا ترسیل
(Transport in Human Circulatory System)

✓ انسانوں میں نقل و حمل کے نظام کی وضاحت کریں۔
✓ دل اور خون کی رگوں کی ساخت اور افعال بیان کریں۔
✓ نظامِ دورانِ خون کس طرح کام کرتا ہے؟ وضاحت کریں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

نظامِ دورانِ خون کیا ہے؟
اس نظام میں خون کی گردش ہوتی ہے۔ جو دل نامی خاص عضو اور نقل و حمل کے سیال خون کے ذریعے ان ہزاروں نالیوں میں دھکیلا جاتا ہے جو خون کی رگیں کہلاتی ہیں۔

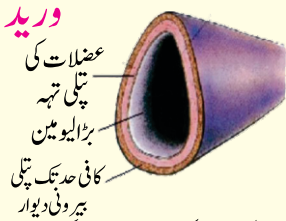
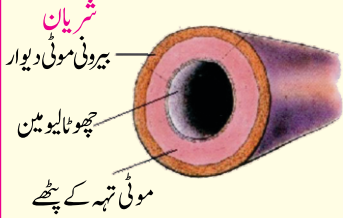
ہمارے جسم کو توانائی حاصل کرنے کیلئے غذا اور آکسیجن کی ضرورت ہوتی ہے اور توانائی کے حاصل ہونے کے ساتھ ہمارے جسم میں کچھ فالتو مادے بھی پیدا ہوتے ہیں۔ یہ مادّے ہمارے جسم میں کس طرح حرکت کرتے ہیں؟ ان سب کے ہمارے جسم میں حرکت کرنے کیلئے انسانی جسم میں نقل و حمل کے نظام کی ضرورت ہے۔

"غذا، پانی اور آکسیجن مہیا کرنا اور بے کار یا فاضل مادّوں جیسے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کو ہمارے جسم سے خارج کرنا نقل و حمل کہلاتا ہے۔"

انسانوں میں نقل و حمل کے نظام کو نظامِ دورانِ خون کہا جاتا ہے۔

(1) خون کی رگیں (Blood Vessels): خون کی رگیں

جسم کے تمام حصوں کو خون پہنچاتی ہیں۔

انسانوں میں خون کی نالیاں تین طرح کی ہوتی ہیں: شریانیں، وریدیں اور عروقِ شعریہ۔ خون دل سے شریانوں کے ذریعے جاتا اور وریدوں کے ذریعے دل میں واپس آتا ہے۔ خون کی رگیں اپنی دیواروں کی ساخت کی وجہ سے ایک دوسرے سے مختلف ہوتی ہیں۔ ان رگوں کا کام پورے بدن میں خون کی نقل و حمل کرنا ہوتا ہے۔

نقل و حمل کی تحقیق
شریانوں کا قطر وریدوں کے قطر سے چھوٹا کیوں ہوتا ہے؟

شریانیں: شریانیں دل سے خون لے کر جاتی ہیں۔ شریانوں کی دیواروں کے اندر چھوٹی سی لیومین (اندرونی خالی جگہ) ایک موٹی لچکدار عضلاتی ساخت ہوتی ہے

جو دل سے براہِ راست آنے والے خون کے بلند دباؤ کو برداشت کر سکتی ہے۔ بڑی شریانوں سے لچکدار بافتیں بہت زیادہ ہوتی ہیں، جو خون کی ان نالیوں کو دل سے آنے والے خون کے دباؤ کو برداشت کرنے کے قابل بناتی ہیں، جبکہ چھوٹی رگوں جو آرٹریولز (Arterioles) کہلاتی ہیں، لچکدار بافتیں کم اور عضلاتی فائبر زیادہ ہوتے ہیں۔

جب شریانوں کے یہ عضلاتی فائبر سکڑتے ہیں تو اس کی وجہ سے شریانوں میں ایک تنگ سا راستہ بن جاتا ہے جو خون کے بہاؤ کو محدود کر دیتا ہے۔

شریانیں انتہائی باریک خون کی رگوں میں تقسیم ہو جاتی ہیں جو عروقِ شعریہ یا کیپلریز کہلاتی ہیں۔

عروقِ شعریہ: عروقِ شعریہ (کیپلریز) بہت چھوٹی خوردبینی پتلی دیواروں والی نالیاں ہیں۔ عروقِ شعریہ کی پتلی دیواریں خون سے آکسیجن، پانی اور غذائی اجزاء کا تبادلہ خلیوں میں کرتی ہیں۔ خلیوں میں موجود فاضل مادّے بھی ان کے اندر آجاتے ہیں۔ عروقِ شعریہ کی دیواریں یک خلوی ہوتی ہیں، جس کی وجہ سے خلیوں اور خون کے درمیان نفوذ کا عمل تیزی سے ہوتا ہے۔

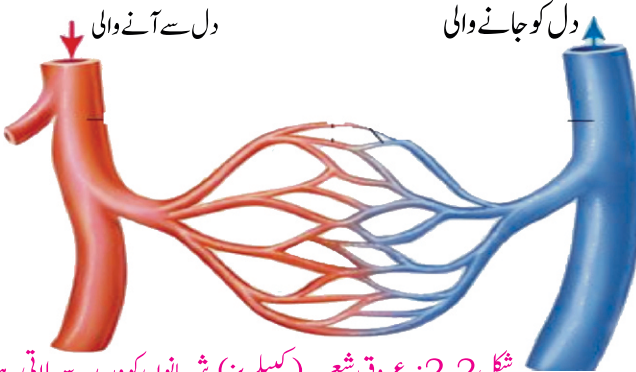
عروقِ شعریہ بتدریج آپس میں ایک دوسرے سے مل کر ورید بناتی ہیں۔

ورید: تمام وریدیں سوائے پلمونری ورید کے غیر ہوا رسیدہ خون جس میں غذا کی مقدار کم اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار زیادہ ہوتی ہے، دل کی طرف لے کر جاتی ہیں۔ وریدوں کی دیواروں میں بڑا لیومین (اندرونی خالی جگہ) ہوتا ہے۔ ان کی دیواریں پتلی، تھوڑی سی لچکدار اور ایسے عضلات سے بنی ہوتی ہیں جو بہت کم دباؤ ڈالتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

تمام وریدیں غیر ہوا رسیدہ خون دل تک لے جاتی ہیں سوائے پلمونری ورید کے جو ہوا رسیدہ خون لے کر جاتی ہے۔

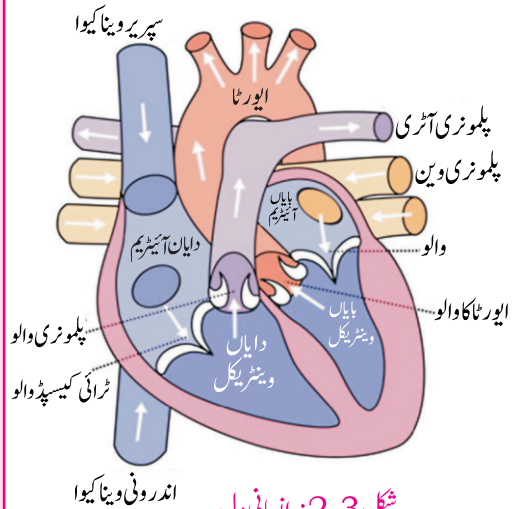
کیا آپ شکل 2.2 میں ورید، عروقِ شعریہ اور شریانوں کی نشاندہی کر سکتے ہیں؟

شکل 2.2: عروقِ شعریہ (کیپلریز) شریانوں کو ورید سے ملاتی ہے۔

تحقیق کیجیے:

کیا آپ اُس ساخت کا نام بتا سکتے ہیں جو خون کو واپس بہنے سے روکتی ہے؟ یہ ساخت عام طور پر وریدوں میں ہوتی ہے۔

(2) دل (Heart):

کیا آپ نے کبھی یہ سوچا ہے کہ خون کی رگوں کے اندر بہنے والا خون کس طرح پورے جسم میں گردش کرتا ہے؟ جسم کا کون سا حصہ طاقت سے خون کو دھکیلتا ہے، تاکہ اُس کی زیادہ سے زیادہ ترسیل ہو سکے؟ دل ایک کھوکھلا کون یا مخروط نما عضلاتی عضو ہے، جو پھیپھڑوں کے درمیان سینے کی ہڈی اسٹرنم (Sternum) کے پیچھے واقع ہوتا ہے۔ دل کا ایک تہائی حصہ جسم کی درمیانی لائن کے بائیں جانب اور اس کا ایک تہائی حصہ دائیں جانب ہوتا ہے۔ دل کا اصل مقصد خون کو پورے جسم میں دھکیلنا ہوتا ہے۔

سپیریر وینا کیوا
ایورٹا
پلمونری آرٹری
پلمونری وین
بایاں آیٹریم
دایاں آیٹریم
والو
ایورٹا کا والو
بایاں وینٹریکل
پلمونری والو
دایاں وینٹریکل
ٹرائی کیسپڈ والو
اندرونی وینا کیوا

شکل 2.3: انسانی دل

ترسیل کا پتہ لگائیے

خون کے دباؤ اور نبض کی رفتار معلوم کرنے کیلئے کونسی شریان کو استعمال کیا جاتا ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

❖ خون کیا ہے؟

کیا آپ نے کبھی سوچا ہے نظام کے اندر مادّوں کی ترسیل کس طرح سے ممکن ہے؟ یہ کام صرف مائعاتِ خون کی ترسیل کے ذریعے ہو سکتا ہے۔ دل کے بارے میں گفتگو کرنے سے پہلے خون کے اہم خواص کے بارے میں معلومات سے آگاہ ہونا ضروری ہے۔

- ہمارے جسم میں 4 سے 5 لیٹر تک خون ہوتا ہے۔
- خون کا رنگ شریانوں اور وریدوں دونوں میں سُرخ ہوتا ہے لیکن صرف اشکال میں اس کا رنگ وریدوں میں نیلا دکھایا جاتا ہے، تاکہ شریانوں اور وریدوں میں آکسیجن رسیدہ اور غیر آکسیجن رسیدہ خون (جس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار زیادہ ہوتی ہے) میں تفریق کی جا سکے۔

❖ خون مختلف اشیاء جیسے کہ ہضم شدہ خوراک، گیسوں، کیمیائی اشیاء، فالتو یا بے کار مادّے جسم کے ایک حصے سے دوسرے حصے تک جسم کے گرد مسلسل بہتا رہتا ہے۔

- دل ایک دوہری دیوار والی تھیلی میں ملفوف ہوتا ہے، جسے پیری کارڈیم کہتے ہیں۔

❖ **خون کا دباؤ:** خون کا دباؤ وہ دباؤ ہے جو خون، خون کی نالیوں کی دیواروں پر ڈالتا ہے۔ اسے اسفائیگمو مونو میٹر (Sphygmomono meter) کے ذریعے ناپا جاتا ہے۔ انسان میں خون کے دباؤ کی عام مقدار 120/80 ملی میٹر Hg ہے۔

❖ **نبض:** نبض شریانوں کا ایک مخصوص ردھم میں پھیلنا اور سکڑنا ہے۔ عام طور پر نبض کی ایک منٹ میں رفتار 72 مرتبہ ہے۔

دل چار خانوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ یہ دائیں اور بائیں حصے میں ایک Septum یا تقسیم کرنے والی دیوار کے ذریعے تقسیم ہوتا ہے۔Septum یا دیوار دونوں طرف کے خون کو ایک دوسرے سے علیحدہ رکھتی ہے۔ دل کی دائیں طرف جسم کے تمام حصوں سے غیر آکسیجن رسیدہ خون آتا ہے، جسے وہ پھیپھڑوں کی طرف دھکیل (پمپ) دیتا ہے، جبکہ دل کی بائیں جانب آکسیجن رسیدہ خون پھیپھڑوں سے آتا ہے اور اُسے جسم کے تمام حصوں میں دھکیل یا پمپ کر دیتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

دل کے سب سے اوپری حصے کے نزدیک ایورٹا کے آغاز پر کورونری شریان دل کے عضلات کو خون مہیا کرتی ہے، تاکہ وہ درست طور پر کام کرسکے۔

دو چھوٹے بالائی چیمبر یا خانے جن کی دیواریں پتلی ہوتی ہیں، وریدوں کے ذریعے خون حاصل کرتے ہیں، اُذین (Atria) کہلاتے ہیں۔ دو نچلے خانے جن کی دیواریں موٹی ہوتی ہیں، اُذین یا ایٹریا سے خون حاصل کرتے ہیں، انہیں بطین یا وینٹریکل کہتے ہیں۔

دایاں اُذین (Atrium) غیر آکسیجن رسیدہ خون بالائی وینا کیوا (Superior vena cava) سے وصول کرتا ہے (یہ جسم کے اوپری حصوں سے خون جمع کرتی ہے) اور زیریں وینا کیوا (Inferior vena cava) بدن کے نچلے حصوں سے گندہ یا غیر آکسیجن رسیدہ خون جمع کر کے لاتی ہے۔ دایاں اُذین (Atrium) پھیپھڑوں سے آکسیجن رسیدہ یا صاف خون پلمونری ورید کے ذریعے حاصل کرتا ہے۔

نقل و حمل کی کھوج لگایئے

ایٹریا کے مقابلے میں وینٹریکل کی عضلاتی دیواریں موٹی ہوتی ہیں۔ کیوں؟

کیا آپ نے کبھی یہ سوچا ہے کہ جب ایٹریا سُکڑتا ہے تو کیا ہوتا ہے؟ کیا خون وینٹریکل سے واپس ایٹریا میں آجاتا ہے؟ خون والو کی وجہ سے واپس نہیں آسکتا۔ والو کے چار سیٹ انسانی دل میں پائے جاتے ہیں۔ دو والو ایٹریا اور وینٹریکل کے درمیان ہوتے ہیں جبکہ دوسرے دو والو وینٹریکل اور شریانوں کے درمیان ہوتے ہیں۔ جب دونوں ایٹریا سُکڑتے ہیں تو خون مٹرل (Mitral) والو کے ذریعے بائیں آریکل سے بائیں وینٹریکل میں اور دائیں آریکل سے دائیں وینٹریکل میں داخل ہو جاتا ہے۔

تحقیق کیجیے

جب ہم آرام کر رہے ہوتے ہیں تو ہمارا دل ایک منٹ میں تقریباً 70 سے 75 مرتبہ دھڑکتا ہے۔ جب ہم کسرت کرتے ہیں تو ہمارے دل کی دھڑکن کو کیا ہو جاتا ہے؟

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ انسانی خون کی ترسیل کے نظام کا ماڈل دکھائیں۔ جب طالب علم مشاہدہ کر رہے ہوں تو اس دوران اُن سے نظام کے اہم حصوں کے بارے میں سوالات بھی کریں۔ اساتذہ طالبِ علموں کی دل اور اُس سے نکلنے والی رگوں کی درست طور پر شناخت کرنے میں مدد کریں۔ اُن سے اس نظام کی اشکال بھی نوٹ بک میں بنوائیں۔

جب وینٹریکل سکڑتے ہیں تو خون دائیں پلمونری آرٹری اور بائیں آیورٹا میں پلمونری والو اور ایورٹک والو کے ذریعے بالترتیب پہنچ جاتا ہے۔ پلمونری آرٹری آکسیجن نکلا ہوا خون پھیپھڑوں میں آکسیجن کے شمول کیلئے لے جاتی ہے جبکہ ایورٹا آکسیجن سے بھرپور خون کو جسم کے تمام حصوں تک پہنچاتی ہے۔ شکل 2.4 دورانِ خون کے دوران دل کے اندر ہونے والے تمام اہم مراحل کو دکھا رہی ہے۔

دماغ کی عروق شعریہ

پھیپھڑوں کی عروق شعریہ

جسم کی سب سے بڑی شریان (ایورٹا)

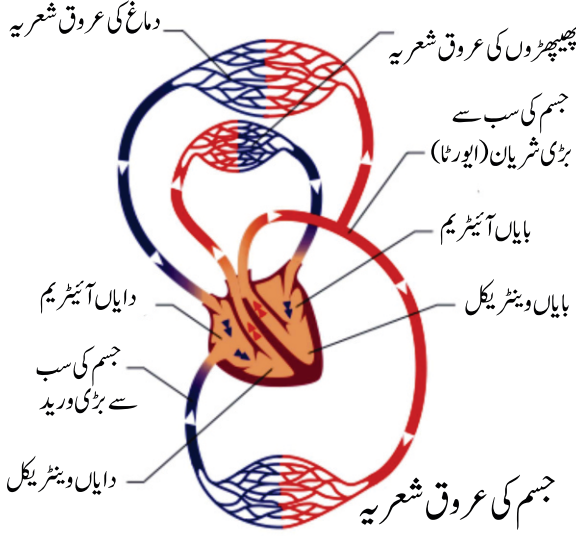
بایاں آیٹریم

دایاں آیٹریم

بایاں وینٹریکل

جسم کی سب سے بڑی ورید

دایاں وینٹریکل

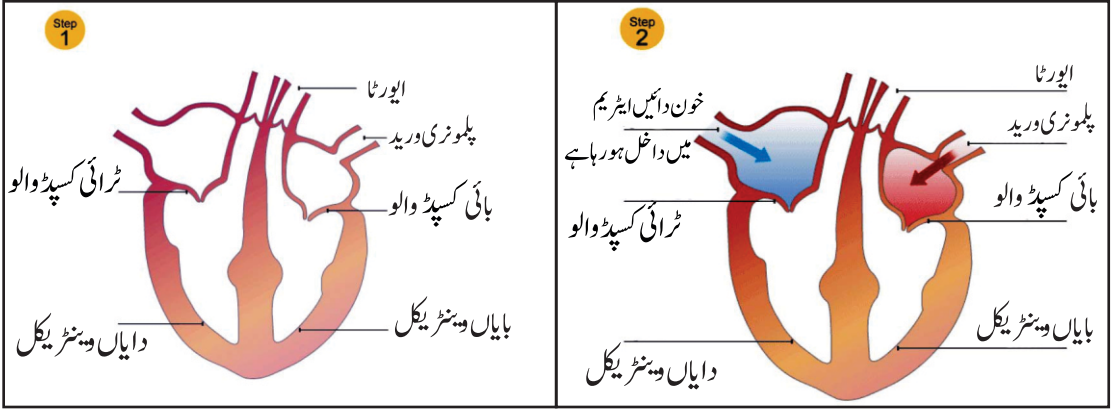
جسم کی عروق شعریہ

شکل 2.4 انسانوں میں دورانِ خون

دورانِ خون:

دورانِ خون کا آغاز دل کے دائیں جانب سے ہوتا ہے۔ دل خون کو اُس شریان میں دھکیلتا یا پمپ کرتا ہے جو پھیپھڑوں میں جاتی ہے۔ پھیپھڑے خون کو سانس کے ذریعے اندر لی گئی ہوا میں سے آکسیجن کا نفوذ کر کے صاف کرتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کو خون سے علیحدہ کر کے سانس کے ذریعے باہر خارج کر دیتا ہے۔ پلمونری ورید کے ذریعے آکسیجن سے بھرپور خون واپس دل میں آجاتا ہے (شکل 2.4)۔

دل کے پمپنگ کے عمل کی وجہ سے اب خون ایورٹا میں آجاتا ہے جو خون کو جسم کے تمام حصوں تک پہنچاتی ہے۔ خلیوں کے نزدیک جا کر شریانیں چھوٹی چھوٹی خون کی نالیوں میں بٹ جاتی ہیں، جنھیں عروقِ شعریہ کہتے ہیں۔ عروقِ شعریہ میں گیسوں کا تبادلہ ہوتا ہے۔ ہضم شدہ غذا، معدنیات اور فالتو حاصلات کا خون اور خلیوں کے درمیان تبادلہ ہوتا ہے۔ خون میں سے آکسیجن خلیوں میں نفوذ کر جاتی ہے اور تنفس کیلئے حاصل ہونے والی کاربن ڈائی آکسائیڈ خلیوں میں سے خون میں نفوذ کر جاتی ہے۔ پس عروقِ شعریہ میں آکسیجن سے بھرپور یا سیر شدہ خون آکسیجن کے بغیر خون میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ عروقِ شعریہ ایک دوسرے سے مل کر ورید بنا لیتی ہیں جس کے ذریعے آکسیجن نکلا ہوا خون واپس دل کے دائیں حصے میں آجاتا ہے۔

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ طالبِ علموں کو انسانی نظامِ دورانِ خون کا وڈیو/ چارٹ دکھائیں۔ طالبِ علموں سے خون کی نالیوں اور دل کے خون کی گردش میں کردار پر گفتگو کریں۔ اساتذہ طالبِ علموں کی انسانی نظامِ دورانِ خون کا ماڈل بنانے میں بھی مدد کریں اور اُسے کلاس کے سامنے پیش کروائیں۔

درج ذیل اشکال دل کے اندر خون کی گردش ظاہر کر رہی ہیں۔

دایاں ایٹریم جسم کے حصوں سے وینا کیوا کے ذریعے خون حاصل کرتا ہے اور بایاں ایٹریم پھیپھڑوں سے پلمونری ورید کے ذریعے خون حاصل کرتا ہے

دل کے چار خانے

Step 3

ایورٹا
پلمونری ورید
ٹرائی کسپڈ والو
بائی کسپڈ والو
خون دائیں ایٹریم میں داخل ہو رہا ہے
بایاں وینٹریکل
دایاں وینٹریکل

بائی کسپڈ والو کے ذریعے بائیں ایٹریم سے خون بہہ کر وینٹریکل میں آتا ہے۔

Step 4

ایورٹا
پلمونری ورید
ٹرائی کسپڈ والو
بائی کسپڈ والو
بایاں وینٹریکل
دایاں وینٹریکل

خون دائیں ایٹریم سے دائیں وینٹریکل میں ٹرائی کسپڈ والو (تین نوکوں والا تین نقطے کا) میں سے گذر کر آتا ہے۔

Step 5

خون پھیپھڑوں میں داخل ہو رہا ہے
ایورٹا
پلمونری ورید
ٹرائی کسپڈ والو
بائی کسپڈ والو
دایاں وینٹریکل سکڑتا ہے
دایاں وینٹریکل
بایاں وینٹریکل

خون دائیں وینٹریکل سے بہہ کر پلمونری والو سے ہوتا ہوا پلمونری شریان میں آتا ہے جہاں سے وہ اسے پھیپھڑوں کی طرف لے جاتی ہے۔

Step 6

ایورٹا
پلمونری ورید
ٹرائی کسپڈ والو
بائی کسپڈ والو
بایاں وینٹریکل سکڑتا ہے
دایاں وینٹریکل
بایاں وینٹریکل

خون بائیں وینٹریکل سے بہہ کر ایورٹک والو کے ذریعے ایورٹا میں آتا ہے۔ ایورٹا خون کو جسم کے تمام حصوں تک پہنچاتا ہے۔

شکل 2.5: خون کا دل میں دوران گردش

سرگرمی 2.1: نبض کی رفتار پر جسمانی کسرت کرنے کے بعد اثرات۔

Figure 2.6: شکل 2.6 نبض کو دیکھنا

مجھے کیا درکار ہے:

- اسٹاپ واچ

کیا کرنا ہے:

- کہنی کو تھوڑا سا موڑ کر ہتھیلی کو سامنے کی طرف رکھتے ہوئے اپنے ایک ہاتھ کو کلائی پر رکھیں۔
- اپنی کلائی پر درمیانی اور اُس کے ساتھ والی انگلی کو اپنے انگوٹھے کے نچلے سرے (Base) پر رکھیں جیسا کہ شکل 2.6 میں دکھایا گیا ہے۔
- دونوں انگلیوں کو اپنی جلد پر ہلکا سا دبائیں جب تک کہ آپ کو نبض کی حرکت محسوس نہ ہو۔
- اگر آپ کو کچھ بھی محسوس نہ ہو تو پھر یا تو زیادہ زور سے دبائیں، یا پھر اپنی کلائی پر شریان کو تلاش کریں۔
- وقت کو نوٹ کرنے کیلئے اسٹاپ واچ کو استعمال کریں۔
- ایک منٹ میں نبض کی حرکت کتنی مرتبہ ہوتی ہے؟ تعداد کو گنیں۔
- اب کمرۂ جماعت سے باہر جائیں اور 2 سے 3 منٹ تک بھاگیں۔
- اپنی جماعت میں واپس آئیں اور اپنی نبض کی رفتار کو اس سے پہلے کیے گئے طریقہ کے مطابق نوٹ کریں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

سرگرمی کے سوالات:

1. کیا آپ کو اپنی کلائی پر نبض محسوس ہوئی؟
2. کیا آپ نے وقت کو صحیح طرح سے نوٹ کیا؟
3. ایک منٹ میں نبض کتنی مرتبہ چلی؟
4. تیز دوڑنے یا تیز چلنے کے بعد نبض کتنی مرتبہ محسوس ہوئی؟
5. کیا آپ کو نبض کی ان دونوں رفتاروں میں کوئی فرق محسوس ہوا؟ کیوں؟

میں نے کیا نتیجہ نکالا؟

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ طالبِ علموں کی اپنی نبض محسوس کرنے میں مدد کریں اور اُنہیں ایک منٹ کیلئے وقت نوٹ کرنے دیں۔ پھر انہیں جماعت سے باہر دوڑ لگانے یا تیز چلنے کیلئے بھیجیں۔

انسان میں نقل و حمل کے نظام میں خوراک کی وجہ سے ہونے والی بیماریاں

✓ انسانی نقل و حمل کے نظام کی اُن چند خرابیوں کا پتہ لگائیں جن کا باعث خوراک ہے۔

غذا کی کوالٹی کا نظامِ دورانِ خون (دل اور نظامِ گردشِ خون) سے بہت گہرا تعلق ہے۔ اس میں دل اور رگیں شامل ہوتی ہیں۔ بہت سی دل کی بیماریاں ہوتی ہیں جیسے کہ انجائنا، دل کا دورہ، خون کے دباؤ کی زیادتی اور خون کے دباؤ کی کمی۔

جو لوگ بہت زیادہ چکنائی، نمک اور بہت کم پھل، سبزیاں، مکمل اناج اور مچھلی کھاتے ہیں، انہیں دل اور نظامِ گردشِ خون کی بیماریوں کا بہت زیادہ خطرہ رہتا ہے۔ اس کے ساتھ ساتھ نمک کی زیادہ مقدار لینا بھی بلند فشارِ خون اور دوسری دل اور نظامِ گردشِ خون کی بیماریوں کا باعث بنتا ہے۔ اکثر وبیشتر فاسٹ فوڈ، مخصوص عمل سے گذار کر ڈبوں، کین (Cans) یا تھیلیوں میں بند کیے گئے کھانے اور گوشت جس میں چربی اور شکر کی مقدار زیادہ ہو، موٹاپے میں مبتلا کر سکتے ہیں اور دل کی بیماریوں کے امکان میں اضافہ کرتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- بلند فشارِ خون جس کی وجہ سے دماغ مفلوج اور اُس کی رگ پھٹنے کا خطرہ ہوتا ہے۔
- بلند فشارِ خون سے بچنے کیلئے درج ذیل اقدامات کرنا ضروری ہیں:
  - وزن حد سے زیادہ نہ ہو۔
  - سگریٹ نوشی نہ کریں۔
  - ذہنی دباؤ اور ذہنی ہیجان سے بچیں۔
  - زیادہ کولیسٹرول والی غذا سے بچیں۔
  - روزانہ بلاناغہ ورزش کریں۔

خون کے دباؤ کی زیادتی (بلند فشارِ خون) اور خون کے دباؤ کی کمی:

بلند فشارِ خون کو خون کے دباؤ کی زیادتی بھی کہتے ہیں۔ یہ ایک خطرناک طبّی حالت ہے، جس میں شریانوں میں خون کے دباؤ میں مسلسل اضافہ ہوتا ہے۔ خون کے دباؤ کو دو پیمانوں سب سے زیادہ اور سب سے کم پر ناپا جاتا ہے۔ کسی بالغ آدمی کا آرام کرتے وقت خون کا دباؤ تقریباً 120/80mm Hg ہوتا ہے۔

اگر خون کا دباؤ عام دباؤ سے کم ہو تو اس صورتحال کو کم فشارِ خون یا ہائپو ٹینشن کہتے ہیں۔ عام طور پر لوگ اس کو خرابی نہیں سمجھتے لیکن اس حالت کی وجہ سے گڑبڑ (Havocs) ہو سکتی ہے، کیونکہ خون کے دباؤ کی دونوں صورتِ حال میں علامتیں یکساں ہوتی ہیں۔ اس لئے یہ تجویز کیا جاتا ہے کہ دوائیں کھانے سے پہلے خون کے دباؤ کو چیک کر لیا جائے۔

انجائنا:

انجائنا سینے میں ہونے والا وہ درد ہے، جس کی وجہ دل کے عضلات کے کسی بھی حصے میں آکسیجن سے بھرپور خون کافی مقدار میں نہ پہنچ رہا ہو۔

دل کا دورہ: دل کا دورہ وہ حالت ہے جس میں شریانوں کی دیواروں میں اعلیٰ درجے کا فیٹی ایسڈ (کولیسٹرول) جمع ہو جاتا ہے جو خون کے دباؤ کو بڑھا دیتا ہے۔ یہ شریانیں آکسیجن سے بھرپور خون دل تک پہنچاتی ہیں۔ اس جماؤ کی وجہ سے دل کی شریانوں میں سے گذرنے والے خون کے بہاؤ کا راستہ تقریباً بند ہو جاتا ہے۔ اگر خون کا بہاؤ جلدی سے یا دوبارہ جاری نہیں ہو تو پھر دل کے عضلات کا وہ حصہ مرنے لگتا ہے۔

دل کے دورے کی علامتیں مختلف لوگوں میں مختلف ہوتی ہیں۔ دل کے دورے کی سب سے زیادہ عام علامتیں یہ ہیں:

- سینے میں درد یا بے چینی محسوس کرنا۔
- جسم کے اوپری حصے میں بے چینی۔
- سانس لینے میں دقّت۔
- ٹھنڈے پسینے آنا۔
- عام طور پر کسی بھی وجہ کے بغیر تھکاوٹ محسوس کرنا بعض اوقات تھکن کا احساس کئی دن تک رہتا ہے۔
- چکر اور متلی آنا۔
- ہلکا سا درد۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

- ❖ دل کے دورے کو سائنسی زبان میں مائیو کارڈیل انفریکشن کہتے ہیں۔
- ❖ کولیسٹرول کے علاوہ دل کے دورے کی مختلف وجوہات ہیں جن میں سے چند یہ ہیں:
  - سگریٹ نوشی۔
  - ذہنی دباؤ کا بڑھنا۔
  - طبعی سرگرمیوں کا نہ ہونا۔
- ❖ دل کے کام کو مصنوعی پیس میکر (Pacemaker) کے ذریعے درست کیا جاسکتا ہے۔ پیس میکر ایٹریا اور وینٹریکل کے پھیلنے اور سکڑنے کے عمل کو معمول کے مطابق رکھتا ہے۔

دل کے دورے کی تشخیص مختلف ٹیسٹ جیسا کہ الیکٹرو کارڈیو گرام (ECG)، خون کے ٹیسٹ اور ایکو کارڈیو گرافی (جسے عام طور پر ایکو ٹیسٹ کہتے ہیں) کے ذریعے کی جاتی ہے۔

اگر آپ کا زندگی گذارنے کا طریقہ صحت بخش ہے اور خاندان کے افراد کے ساتھ اچھے تعلقات ہیں تو پھر دل کا دورہ نہیں پڑ سکتا۔

ذیابیطس: یہ اینڈوکرائن ہارمون سسٹم کی عام خرابی ہے۔ ذیابیطس کی صورت میں خون میں گلوکوز (شکر) کی سطح بڑھ جاتی ہے۔ ذیابیطس کی وجہ سے بہت زیادہ پیاس لگتی ہے اور پیشاب بہت زیادہ آتا ہے۔ اس صورتِ حال میں جسم خوراک کو توانائی کیلئے مناسب طور پر استعمال نہیں کر سکتا۔ ذیابیطس کی وجہ سے صحت کے خطرناک مسائل، دل کی بیماری، گردوں کا کام کرنا چھوڑ دینا اور اندھا پن ہو سکتا ہے۔

ذیابیطس میں مبتلا افراد کو درج ذیل میں سے کچھ علامتیں ہو سکتی ہیں:

- بہت زیادہ پیشاب آنا۔
- بہت زیادہ پیاس لگنا۔
- وزن کم ہونا۔
- بہت زیادہ بھوک لگنا۔
- بصارت میں اچانک تبدیلی۔
- تھکن محسوس کرنا۔

ذیابیطس کے مریضوں کے خون میں شکر کی سطح انسولین کے انجکشن کے ذریعے درست رکھی جاتی ہے۔ شکر کی سطح کو برقرار رکھنے کیلئے صحت بخش اور حفظانِ صحت کے مطابق روزمرہ زندگی گذارنا اور کسرت کرنا بہت مددگار ثابت ہوتے ہیں۔

جسم کے ناکارہ حصوں کو کارآمد حصوں سے تبدیل کرنا
(Transplantation of Dysfunctional Body Parts)

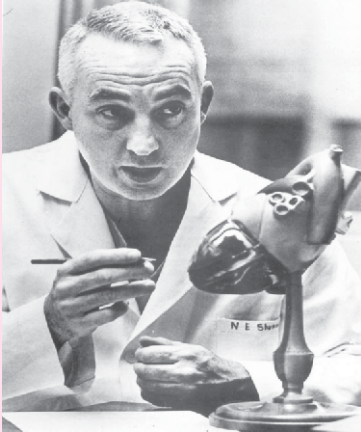
✓ اس سائنسی ترقی کی نشاندہی کریں جس کے ذریعے جسم کے ناکارہ اعضاء کیلئے متبادل جیسا کہ مصنوعی بافتیں اور اعضاء اور اُن کی پیوندکاری ہوئی۔

طب کے میدان میں بہت ترقی ہوئی ہے اور مریضوں کے علاج کیلئے کئی طریقے اختیار کیے گئے ہیں۔ اُن ترقیوں میں سے ایک مصنوعی بافتیں اور اعضاء بنانا اور پھر اُن کی پیوندکاری کرنا ہے۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ پیوندکاری کیا ہے اور مریضوں کو اس سے کیا فوائد حاصل ہوتے ہیں؟

"پیوندکاری ناکارہ عضو کو تندرست عضو سے تبدیل کرنا ہے۔"

دل کی پیوندکاری میں بیمار مریض کا دل کسی درست کام کرنے والے عطیہ کردہ دل سے تبدیل کر دیا جاتا ہے۔ پیوندکاری ایک بہت پیچیدہ عمل ہے۔ اس میں مریض کو ماہر امراضِ دل سے باقاعدگی سے معائنہ کروانا ہوتا ہے۔ لیکن اگر عطیہ کرنے والے موجود نہیں ہوں گے تو کیا ہوگا؟ اس مسئلے کے حل کرنے کیلئے مصنوعی اعضاء بنائے گئے ہیں۔ مصنوعی دل مریض کے دل میں دورانِ خون کو درست طریقے سے برقرار رکھتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

❖ امریکہ کے نارمین شموے دل کی پیوندکاری کے بانی سمجھے جاتے ہیں۔

❖ امریکہ کے دل کے قومی ادارے نے 1964ء میں مصنوعی دل لگانے کے پروگرام کے تحت 1969ء میں کامیابی کے ساتھ مصنوعی دل کی پیوندکاری کی۔

پودوں میں نقل و حمل (Transport in Plants)

- ✓ پودوں میں جڑوں کے ذریعے پانی کا انجذاب
- ✓ وضاحت کریں کہ کس طرح سے پودوں کے جڑ، تنے اور پتوں کی ساخت غذا، پانی اور گیسوں کو اپنے اندر حرکت کرنے دیتی ہے؟

کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ پودوں میں اشیاء کی نقل و حمل (ترسیل) کس طرح سے ہوتی ہے؟ کیا آپ جانتے ہیں کہ کچھ پودے چھوٹے جبکہ کچھ پودے بہت لمبے ہوتے ہیں جیسا کہ چیڑ کا درخت؟ کیا چھوٹے ہوں یا بڑے، ہر پودے میں نقل و حمل یکساں طریقے سے ہوتی ہے؟ کیا پودوں کو بھی جانوروں کی طرح ایک پمپ کی ضرورت ہوتی ہے؟ جیسا کہ جانوروں میں دل ہوتا ہے جو اس کام کو سرانجام دیتا ہے۔

پودوں میں ہونے والے دو اہم عمل، عملِ شعاعی ترکیب اور عملِ تنفس ہیں جنہیں مسلسل غذا اور پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ کیا پودے ضرورت کے مطابق غذا اور پانی کی نقل و حمل درست طور پر کر لیتے ہیں؟

پودوں میں نقل و حمل کا نظام زائیلم اور فلوئیم پر مشتمل ہوتا ہے ۔

زائیلم جڑ سے پانی اور نمکیات کی نقل و حمل بذریعہ تنا، پتوں تک کرتا ہے۔ جبکہ فلوئیم پتوں میں موجود شکر کے حاصلات کو پودے کے تمام حصوں تک پہنچاتا ہے۔

دیئے گئے حروف کی ترتیب درست کر کے لکھیے:

اشارہ: وہ بافت جو پودوں میں پانی کی نقل و حمل کرتی ہے۔

ء ل ی م ا ز

ل ف ء م ی و

اشارہ: وہ بافت جو پودوں میں غذا کی نقل و حمل کرتی ہے۔

نقل و حمل یا ترسیل کا کھوج لگائیے

عملِ نفوذ اور اوسموسس کا پودوں کی ترسیل میں کیا کردار ہے؟ معلوم کیجئے۔

شکل 2.7 جڑ بال کی ساخت

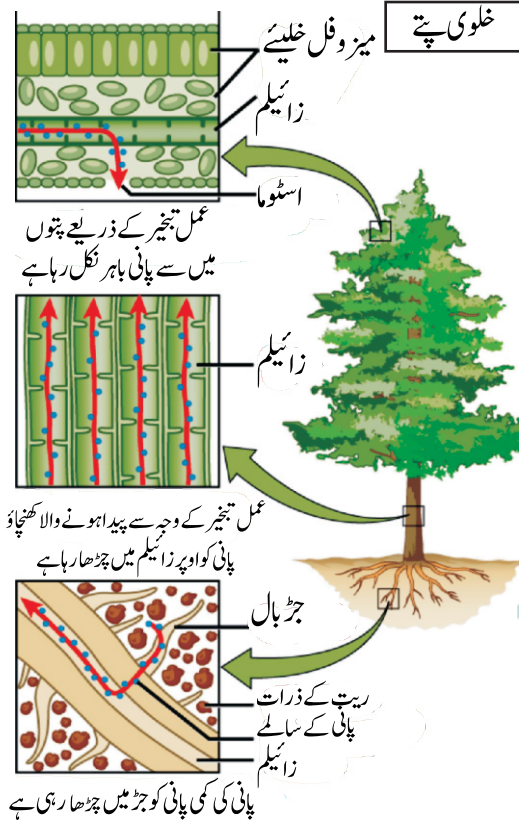
جڑ کے ذریعے پودے میں پانی کا انجذاب:

معدنیات اور حل شدہ گیسیں جو پودے کو جذب کرنے کیلئے درکار ہوتی ہیں، وہ مٹی میں حل ہوتی ہیں۔ پانی پودے کے اندر اُس کی جڑوں کے ذریعے جذب ہوتا ہے۔ جڑیں اکثر بڑھتی ہیں اور مٹی میں تیزی سے پرورش پاتی ہیں۔

جڑوں میں پانی کا انجذاب جڑ بالوں کے ذریعے ہوتا ہے۔

جڑ بال جڑ کی سب سے بیرونی تہہ کے باہر کی جانب نشوونما کا نتیجہ ہے۔ ہر جڑ میں ہزاروں کی مقدار میں چھوٹے چھوٹے جڑ بال ہوتے ہیں۔ لمبی، تنگ اور یک خلوی ساخت ہونے کی وجہ سے جڑ بال سطحی رقبے میں اضافے کا باعث بنتے ہیں تاکہ مٹی سے پانی اور معدنیات کو زیادہ تیز طریقے سے جذب کر سکیں۔

پانی جڑ بال کے اندر اوسموسس سے عمل سے داخل ہوتا ہے، جس میں پانی کے سالمے زیادہ ارتکاز (مٹی) سے کم ارتکاز (جڑ بال) کی طرف نیم نفوذ پذیر جھلی (خلوی جھلی) کے ذریعے نفوذ کرتے ہیں۔

شکل 2.8: پتوں میں تبخیری کھنچاؤ کے عمل کو ظاہر کر رہی ہے
(پودوں میں زائیلم کے ذریعئے آبی بخارات کا اخراج ہوتا ہے)

جڑ، تنے اور پتوں میں پانی کی حرکت:

عمل نفوذ اور اوسموسس کے ذریعے پانی اور اُس میں حل شدہ نمکیات اور گیسیں جڑ سے ایک خلیئے سے دوسرے خلیئے میں حرکت کرتے ہوئے زائیلم کی طرف جاتے ہیں۔ پھر اُنہیں زائیلم جڑ کے دباؤ اور تبخیری کھنچاؤ کی وجہ سے پودے کے تمام حصوں تک پہنچا دیتا ہے۔ان قوتوں پر گفتگو کرنے سے پہلے آیئے ہم زائیلم کی ساخت کا پتہ لگائیں۔ زائیلم کی رگیں جڑ سے لے کر تنے کے ذریعے پتوں تک پہنچنے کا راستہ بناتی ہیں۔ ان راستوں کے ذریعے پانی اوپر کی طرف حرکت کر سکتا ہے۔ زائیلم کی نالیاں مردار خلیوں سے بنتی ہیں جو ایک دوسرے سے مل کر لمبی نالیاں یا ٹیوب بنا لیتے ہیں۔ زائیلم کی نالیوں کو سلیلوز (کاربوہائیڈریٹ) مضبوطی فراہم کرتا ہے۔

جڑ کا دباؤ: وہ قوت جو پانی اور اُس میں حل شدہ نمکیات کو زائیلم کے اندر اوپر چڑھاتی ہے، جڑ کا دباؤ کہلاتی ہے۔ جڑ کے دباؤ کے نتیجے میں پانی حل شدہ نمکیات کے ساتھ زیادہ تر پودوں میں بہت زیادہ اونچائی تک نہیں پہنچ سکتا۔

لمبے درختوں میں پانی کو صرف پتوں تک لانا ناکافی ہے تو پھر لمبے درختوں میں پانی کی نقل و حمل کس طرح سے ہوتی ہے؟

تبخیری کھنچاؤ: لمبے درختوں میں تبخیری کھنچاؤ پانی کو زائیلم تک پہنچاتا ہے۔ جیسا کہ ہم نے اپنی پچھلی جماعت میں تبخیر کے عمل پر گفتگو کی ہے۔ "تبخیر کا عمل یا بخارات کا اخراج پودے کے ہوا میں رہنے والے حصوں خاص طور پر پتوں (اسٹومیٹا: پتوں میں چھوٹے چھوٹے مسامات کے ذریعے" آبی بخارات کے اخراج کے باعث تبخیری کھنچاؤ ہوتا ہے۔ جب پتے میں سے آبی بخارات خارج ہوتے ہیں تو پھر پتے کے خلیوں میں موجود پانی کی مقدار کم ہو جاتی ہے۔ پانی کی اس کمی کو دور کرنے کیلئے پانی زائیلم (جہاں پانی کی مقدار زیادہ ہوتی ہے) سے پتوں کے خلیوں میں (جہاں پانی کی مقدار کم ہوتی ہے) اوسموسس کے ذریعے آتا ہے۔

> **نقل و حمل کا پتہ لگائیے**
> زائیلم میں نقل و حمل صرف ایک سمت میں ہوتی ہے، جبکہ فلوئیم میں یہ دونوں سمتوں (اندر اور باہر) سے ہوتی ہے۔ کیوں؟

سرگرمی 2.2: پانی کی پودوں میں نقل و حمل کس طرح ہوتی ہے؟

مجھے کیا درکار ہے؟

- 3-4 پانی پینے کے گلاس۔
- پانی۔
- کھانوں میں ڈالنے کا رنگ۔
- سدابہار کا پودا پتوں کے ساتھ۔
- تیز دھار چاقو۔
- کاٹنے کا بورڈ۔

شکل 2.9: جڑیں سیاہی میں ڈبوئی گئی ہیں

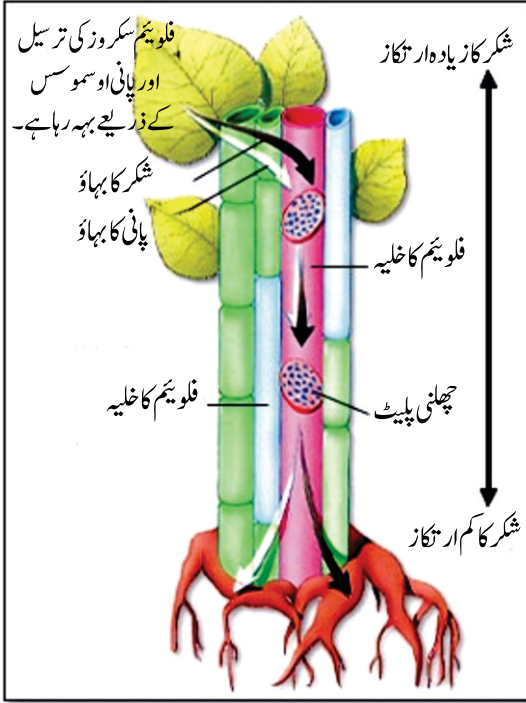
کیا کرنا ہے؟

- ہر گلاس میں آدھا گلاس پانی بھریں۔
- ہر ایک پانی والے گلاس میں چند قطرے کھانے کا لال رنگ ملائیں۔
- پانی میں کھانے کے رنگ کو ملائیں۔
- سدابہار پودے کو نچلے حصے سے کاٹیں۔
- سدابہار پودے کی جڑوں کو فوراً رنگ ملے پانی میں رکھ دیں۔
- ان کو سورج کی روشنی میں رکھیں۔
- 24 سے 48 گھنٹوں کے بعد اُن کا مشاہدہ کریں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

سرگرمی کے سوالات:

- آپ نے تنے کے نچلے حصے کو کیوں کاٹا؟
- آپ نے کھانے کے رنگ کیوں استعمال کیے؟
- پودے کا کون سا حصہ لال رنگ میں رنگ گیا؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

پودوں میں نقل مکانی: نقل مکانی غذائی اشیاء کا پتوں سے پورے پودے میں موجود بافتوں تک پہنچانا ہے۔ ہم نے چھٹی کلاس میں پڑھا ہے کہ پودے عمل ضیائی تالیف یا شعاعی ترکیب کے ذریعے اپنے پتوں میں (سکروز: کاربوہائیڈریٹ) غذا تیار کرتے ہیں۔ لیکن پودے کے دوسرے حصوں کو بھی غذا کی ضرورت ہوتی ہے۔اسی وجہ سے غذا کے پتوں سے جڑ، تنے، پھولوں اور پھلوں میں نقل مکانی ہوتی ہے۔ وہ بافتیں جن میں غذا حرکت کرتی ہے، فلوئیم کہلاتی ہے۔

شکل 2.10: فلوئیم کے ذریعے پتوں میں خوراک کی منتقلی

فلوئیم ایک لمبا، مسلسل راستہ ہے جو جڑوں اور تنے سے گزرتا ہوا پتوں تک رگوں کی صورت میں پہنچتا ہے۔ وہ غذا جو فلوئیم میں حرکت کرتی ہے، پانی میں حل شدہ شکر پر مشتمل ہوتی ہے اسے خلوی رس بھی کہتے ہیں۔ تمام پودے کاربوہائیڈریٹ کی ایک جگہ سے دوسری جگہ نقل مکانی کرتے ہیں۔ کئی دوسرے کیمیائی مرکبات بھی جیسا کہ پروٹین اور ہارمون موجود ہوتے ہیں۔

خلاصہ

	شریانیں	وریدیں
خون کے بہاؤ کی سمت	دل سے جسم کی طرف	واپس دل کی طرف
آکسیجن کا ارتکاز	آکسیجن سے بھرپور خون لے جاتی ہے (سوائے پلمونری شریان کے)	آکسیجن کے بغیر خون (سوائے پلمونری ورید کے)
دباؤ	زیادہ	کم
	بیرونی تہہ، عضلاتی تہہ، لچکدار تہہ، والو، اندرونی تہہ	
ساخت	موٹی بیرونی دیواریں، لچکدار عضلاتی تہہ	تپلی بیرونی دیواریں، لچکدار عضلاتی تہہ
وقوع	جسم کے اندر گہرائی میں	جلد کے نزدیک
والو	نہیں ہوتے	ہوتے ہیں

خون

خون کی رگیں: شریانیں، وریدیں اور عروقِ شعریہ

انسانوں میں ترسیل

دل

دوران خون

دل کے عضلات کی خرابیاں

دل کا دورہ

بلند فشارِ خون

آکسیجن ملا خون

سپریرو ینا کیوا اور انفریروینا کیوا

پھیپھڑے

پلمونری ورید

آکسیجن کے بغیر خون

آکسیجن کے بغیر خون

دایاں ایٹریم
دایاں بطین

بایاں ایٹریم
بایاں بطین

پلمونری شریان

ایورٹا

تمام جسم کے اعضاء کو آکسیجن ملا خون

جسم کے حصے

آکسیجن کے بغیر خون

پودوں میں عملِ ترسیل

عمل اوسموسس کے ذریعے جڑ بال، مٹی سے پانی جذب کرتے ہیں

زائیلم سے آبی بخارات کا کھنچاؤ

فلوئیم کے راستے کے ذریعے نقل مکانی یا منتقلی

جائزے کے سوالات

1. کالم A کے بیان کو کالم B کے بیان سے لکیر کھینچ کر ملائیے:

کالم A	کالم B
1. فشارِ خون اس کا باعث بنتا ہے۔	الف. زائیلم
2. مٹی سے پانی جذب کرتا ہے۔	ب. ایورٹا
3. شریانوں کا راستہ بند ہو جانے کی وجہ سے ہوتا ہے۔	ج. جڑ بال
4. جسم کے تمام حصوں کو خون مہیا کرتا ہے۔	د. بلند فشارِ خون
5. پودوں میں پانی کی ترسیل کرتا ہے۔	ہ. دل کا دورہ

2. خالی جگہ پُر کیجئے:

(الف) آکسیجن کے بغیر خون کو جسم کے تمام حصوں سے لے کر ____________ دل تک پہنچاتی ہے۔

(ب) پھیپھڑے آکسیجن کے بغیر خون کو دل سے ____________ کے ذریعے وصول کرتے ہیں۔

(ج) پتوں کے خلیوں کے ذریعے جڑوں سے پانی کھینچنے کیلئے لگائی جانے والی قوت کو ____________ کہتے ہیں۔

(د) ناکارہ عضو کی صحت مند عضو سے تبدیلی کو عضو کا ____________ کہتے ہیں۔

(ہ) پانی کی نقل و حمل جڑ، تنے اور پتے میں موجود مسلسل نالیوں کے ذریعے ہوتی ہے جنہیں ______ کہتے ہیں۔

3. وضاحت کیجئے ایسا کیوں ہوتا ہے؟

(الف) وریدوں میں والو موجود ہوتے ہیں۔

(ب) سوائے پلمونری شریان کے تمام شریانوں میں آکسیجن رسیدہ خون ہوتا ہے۔

(ج) دل کی شریانوں کے تنگ ہو جانے سے دل کا دورہ پڑتا ہے۔

(د) زائیلم میں بہاؤ ایک ہی سمت میں ہوتا ہے۔

(ہ) ایٹریا کے مقابلے میں بطین (وینٹریکل) کی دیواریں موٹے عضلات سے بنی ہوتی ہیں۔

4. دل کی لیبل کردہ شکل بنائیے جس میں خون کا بہاؤ بھی دکھایا گیا ہو۔

5. درج ذیل میں تفریق کیجئے:

(الف) شریانیں اور وریدیں۔ (ب) ایٹریا اور بطین۔ (ج) آکسیجن سے پُر اور آکسیجن کے بغیر خون۔

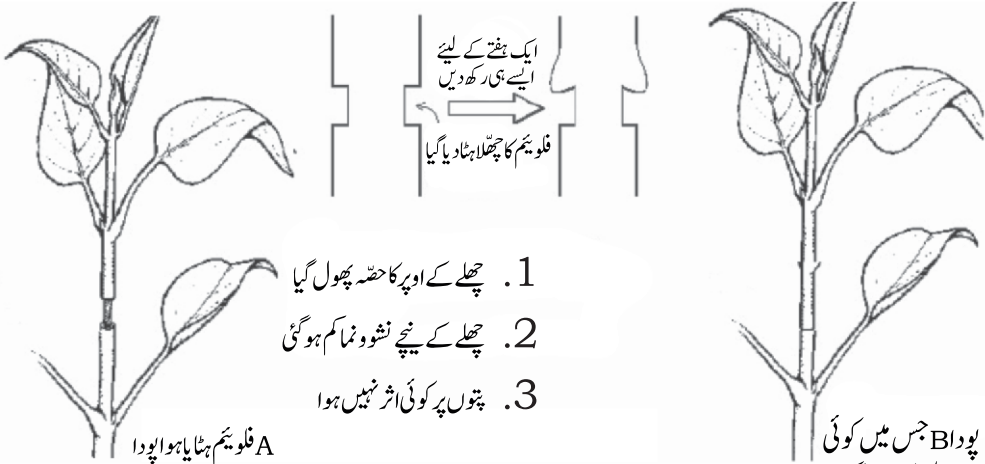
تحقیقی پروجیکٹ

کیا فلوئیم غذا (کاربوہائیڈریٹ) کو پودے کے مختلف حصوں تک پہنچاتا ہے؟

درکار اشیاء:

- دو گملوں میں لگے ہوئے پودے۔
- تیز چاقو۔
- پانی۔

طریقۂ کار:

1. دو گملوں میں لگے دو پودے لیں۔
2. ایک پودے پر A دوسرے پودے پر B کا لیبل لگادیں۔
3. پودے A کے تنے میں سے چھلے یا گھیرے کی شکل میں عضلات کا ایک حصّہ کاٹ کر علیحدہ کرلیں۔
4. پودے B میں کوئی تبدیلی نہ کریں۔
5. دونوں پودوں کو ایسی جگہ رکھیں جہاں اُن پر دھوپ پڑے اور انہیں پانی دیتے رہیں۔
6. ان دونوں پودوں کا مشاہدہ، 5 دن، 10 دن، 15 دن اور 20 دن بعد یا اس سے زیادہ عرصے تک کرتے رہیں۔
7. اس عرصے کے دوران ہونے والی تبدیلیوں کو نوٹ کریں۔

شکل فلوئیم کا پتہ لگانے کے لیئے چھلے کا تجربہ

تحقیقی سوالات:

- چھال اتارنے کی وجہ سے کون سی بافتیں وہاں سے علیحدہ ہو گئیں؟
- آپ نے تنے کے کٹے ہوئے حصے کا کیا مشاہدہ کیا؟
- یہ تجربہ فلوئیم کے بارے میں آپ کو کیا بتا رہا ہے؟
- پودا کیوں مرجھا گیا؟

آپ کس نتیجے پر پہنچے؟

وضاحت: چند دنوں کے بعد آپ یہ دیکھیں گے کہ تنے کا وہ حصہ جو چھلّے کے فوراً اوپر تھا، موٹا ہو گیا (غذا کے جمع ہونے کی وجہ سے) جبکہ پودے B جسے ہم موازنے کیلئے کنڑول کے طور پر استعمال کر رہے تھے، میں ایسا نہیں ہوا۔ ایسا اس لئے ہوا کیونکہ اس میں فلوئیم کے ذریعے نیچے کی طرف غذا کی نقل و حمل جاری رہی جبکہ پودے A میں غذا کی ترسیل اس لئے متاثر ہوئی کیونکہ فلوئیم کو چھلّے کی شکل میں ہٹا دیا گیا تھا۔

یہ تجربہ ظاہر کرتا ہے کہ فلوئیم غذائی اشیاء کی نقل و حمل یا ترسیل میں حصہ لیتا ہے۔

باب 3

پودوں میں عملِ تولید
(Reproduction in Plants)

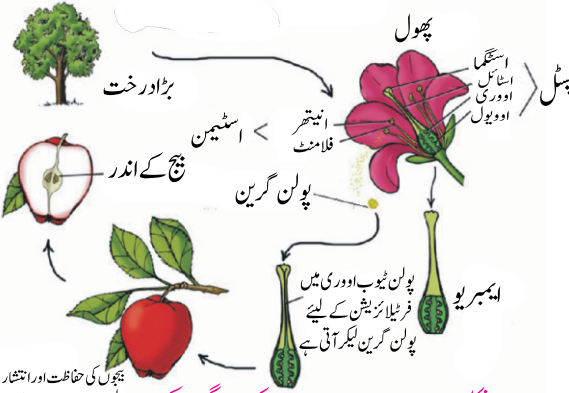
پچھلی جماعتوں میں آپ پودے کی زندگی کے چکر کے بارے میں پڑھ چکے ہیں۔ جو چھوٹے سے بیج کے اُگنے سے شروع ہو کر اس کے بڑے پودے میں تبدیل ہونے تک ہوتا ہے۔ آپ نے یہ بھی مشاہدہ کیا ہو گا کہ پودے اور درخت خوبصورت پھول اور پھل پیدا کرتے ہیں۔ کیا آپ جانتے ہیں کہ پھولدار پودوں میں، پھول عملِ تولید میں اہم کردار ادا کرتے ہیں؟ یہ پودے کس طرح سے تولید کا عمل شروع کرتے ہیں؟ آیئے اس باب میں اس کا پتہ لگائیں کہ کون سے ذرائع پودے کو اپنی زندگی کے چکر کے آغاز کیلئے درکار ہیں؟ ہم اس پر بھی گفتگو کریں گے کہ کون سے عمل پودوں کو بیج، پھل، پھلیاں اور سبزیاں بنانے کیلئے ضروری ہیں۔

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ زیرگی کا عمل
- ✓ زیرگی کی اقسام (خود زیرگی اور بار زیرگی)
- ✓ زیرگی کے ذرائع
- ✓ پودوں میں تولید کے عمل کی اقسام (غیر جنسی اور جنسی تولید)
- ✓ فرٹیلائزیشن
- ✓ پھل اور بیج کا بننا

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ◄ زیرگی کی تعریف بیان کریں۔
- ◄ پودوں میں خود زیرگی اور بار زیرگی کے درمیان موازنہ کریں۔
- ◄ کراس پولی نیشن (بار زیرگی) میں شامل مختلف عناصر کی فہرست بنائیں۔
- ◄ کراس پولی نیٹڈ یا بار زیرگی کے عمل سے گزرنے والے پودوں کی کھوج لگائیں۔
- ◄ غیر جنسی اور جنسی عملِ تولید میں فرق کریں۔
- ◄ فرٹیلائزیشن کی وضاحت کریں۔
- ◄ بیج اور پھل بننے کے عمل کو بیان کریں۔

پھولدار پودے کی زندگی کا چکر

شکل 3.1: پھولدار پودے کی زندگی کا چکر

عملِ تولید کا کھوج لگانا

اس تصویر کو غور سے دیکھیئے۔ آپ کے خیال میں شہد کی مکھی اس پھول پر کیوں بیٹھی ہے؟ کیا شہد کی مکھی کو پھول سے غذا چاہیئے؟ شہد کی مکھی پھول کی مدد کس طرح کر سکتی ہے؟

زیر گی یا پولی نیشن (Pollination)

✓ زیر گی کی تعریف بیان کریں۔

عملِ تولید کا کھوج لگائیے

زیادہ تر پودوں میں اینتھر کی تعداد پسٹل کے مقابلے میں زیادہ ہوتی ہے۔ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

کیا آپ نے کبھی یہ سوچا ہے کہ پھول کے نر اور مادہ حصے کون سے ہوتے ہیں؟ پودے کس طرح اپنی تولیدی ساختوں کو اپنی زندگی کا چکر پورا کرنے کیلیئے دوسرے پودوں تک منتقل کرتے ہیں؟ وہ عمل جس کی ضرورت پودوں کو اپنے تولیدی خلیئے منتقل کرنے کیلیئے ہوتی ہے، زیر گی کہلاتا ہے۔

"کسی پھول کے "اینتھر" سے پولن دانوں کا اُسی پھول یا دوسرے پھول کے اسٹگما پر منتقل ہو جانا زیر گی کہلاتا ہے۔"

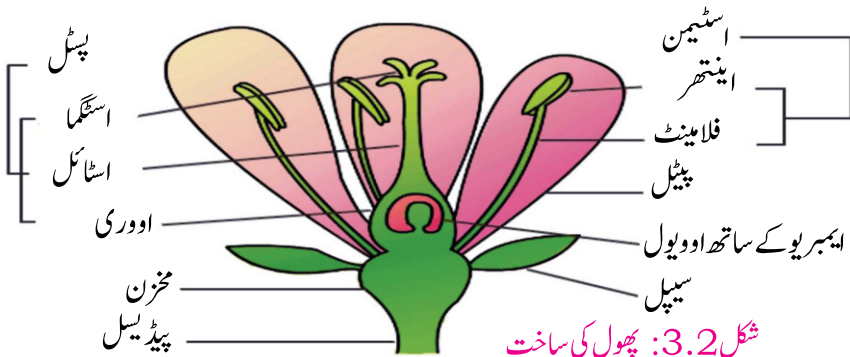
زیر گی کے عمل کو سمجھنے کیلیئے ہمیں پھول کے مختلف حصوں کی ساخت اور کام کا پتہ لگانا ہو گا۔

تحقیق کیجئے

کیا آپ پھول کے تولیدی حصوں کے نام اندازے سے بتا سکتے ہیں؟
کیا یہ ساختیں تمام اقسام کے پودوں میں موجود ہوتی ہیں؟ اپنے بڑے بھائی یا بہن سے گفتگو کر کے پتہ لگائیے یا پھر انٹرنیٹ کی مدد سے معلوم کیجئے کہ یہ ساختیں عملِ تولید میں کس طرح سے مددگار ثابت ہوتی ہیں؟

سرگرمی 3.1: پھول کی ساخت اور کاموں کا پتہ لگانا

مجھے کیا درکار ہے؟

- پھول (جماعت میں طالبِ علموں کی تعداد کے لحاظ سے اساتذہ یہ فیصلہ کریں کہ ایک گروہ میں کتنے طالبِ علم ہوں)۔
- مکبّر عدسہ (دستی عدسہ)۔
- بلیڈ پھول کو لمبائی میں کاٹنے کیلیئے۔
- پھول کو رکھ کر کاٹنے کیلیئے لکڑی کا تختہ۔
- قلم اور پنسل ڈرائنگ کرنے اور لیبل کرنے کیلیئے۔

شکل 3.2: پھول کی ساخت

مجھے کیا کرنا ہے؟

1. پھول کو کاٹنے والے لکڑی کے تختے پر یا لکڑی کے ٹکڑے پر رکھ کر ایک تیز بلیڈ سے اُسے لمبائی میں کاٹ لیں۔
2. پھول کے درمیان میں اسٹیمن اور پسٹل ہیں۔ اگر آپ کو ان حصوں کو دیکھنے میں دقت ہو رہی ہے تو پھر آپ سیپل اور پیٹل کو الگ کر دیں۔
3. پھول کے مختلف حصوں کو دیکھیں کہ وہ کس مقام پر لگے ہیں؟
4. ہر حصے کی جائے وقوع اور کام/فعل نیچے دیئے گئے جدول میں لکھیے اور ان کی شکل بھی بنائیے۔

عملِ تولید کا کھوج لگائیے

کیا تمام پھولدار درختوں کے پھولوں میں نر اور مادہ دونوں حصے موجود ہوتے ہیں؟

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

پھول کے حصوں کا محلِ وقوع اور افعال

پھول کا حصہ	گھیرے کا نام	محلِ وقوع اور کام	پھول کے حصوں کی اشکال بنائیے
پیڈیسل			
رسپٹیکل (مخزن)			
سیپل			
پیٹل			
اسٹیمن / اینڈروشیئم / نر اعضائے تولید			
اینتھر			
پسٹل / گائی نیشئم / مادہ تولیدی حصہ			
اووری			

سرگرمی کے سوالات:

1. آپ کے خیال میں پھول کا کون سا حصہ زیرگی کے عمل میں مدد فراہم کرتا ہے؟
2. کیا سیپل اور پیٹل تولیدی عمل میں حصہ نہیں لیتے؟
3. زیادہ تر خوش رنگ پودوں میں اسٹگما لمبے ہوتے ہیں۔ کیوں؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

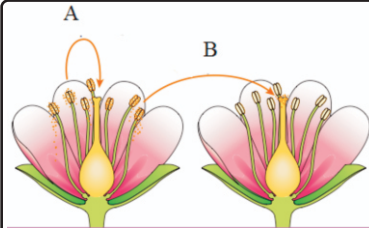
اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ کمرۂ جماعت میں چائنا روز / Hibiscus کا پھول لے کر آئیں اور طالب علموں کو اس کے مختلف حصے دیکھنے دیں۔ جب طالبِ علم پھول کو کاٹ رہے ہوں تو اساتذہ اُن کی رہنمائی کریں۔ کاٹنے کے دوران طالبِ علموں سے زیرگی کے عمل پر گفتگو کریں۔

شکل 2-3 یہ ظاہر کرتی ہے کہ پھول کے تولیدی حصے کس طرح سے زیرگی کے عمل میں حصہ لیتے ہیں۔ اینڈروشیئم (اسٹیمن پر مشتمل ہوتا ہے) نر جنسی عضو کہلاتا ہے، کیونکہ وہ نر جنسی خلیئے پیدا کرتا ہے جو اینتھر میں ہوتے ہیں اور پولن کہلاتے ہیں۔ گائی نیشیئم (پسٹل پر مشتمل ہوتا ہے) مادہ تولیدی عضو سمجھا جاتا ہے کیونکہ یہ مادہ جنسی خلیئے پیدا کرتا ہے جو اووری کے اندر انڈے کہلاتے ہیں۔ دونوں جنسی اعضاء زیرگی کے عمل میں اہم کردار ادا کرتے ہیں۔ زیرگی بہت زیادہ اہمیت کی حامل ہے، کیونکہ اس کے بعد نیا بیج بنتا ہے جو پرورش پاکر ایک نئے پودے کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔

شکل 3.3: عملِ تولید

عملِ تولید کا کھوج لگائیں

کیا پسٹل زیرگی کے عمل میں حصہ لیتے ہیں؟ شوخ رنگ کی پنکھڑیوں والے پھولوں میں بند رنگ پنکھڑیوں والے پھولوں کی بہ نسبت زیرگی زیادہ ہوتی ہے۔

اسٹیمن کے اینتھر پولن بناتے ہیں۔ جب یہ پولن بڑے ہو جاتے ہیں تو پولن دانے کہلاتے ہیں۔ ان کے بڑے ہونے کی وجہ سے اینتھر پھٹ جاتا ہے اور پولن دانے اینتھر سے باہر فضاء میں چلے جاتے ہیں۔ اب یہ پولن دانے پھول کے بڑے سائز کے چپچپے اسٹگما پر چپک جاتے ہیں۔ اسٹگما پر پہنچ کر یہ نر تولیدی خلیوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں جنہیں اسپرم کہتے ہیں۔ کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ اگر پھول میں یہ دونوں تولیدی اعضاء نہ ہوں تو کیا ہوگا؟ کیا ایسے پھولوں میں زیرگی کا عمل نہیں ہوگا؟

سرگرمی 3.2: شکل 3.4 کو دیکھیئے جس میں دو مختلف پھولوں میں زیرگی کا عمل دکھایا گیا ہے۔ کیا آپ ان دونوں (A اور B) میں تفریق کر سکتے ہیں؟ A اور B اشکال کو غور سے دیکھیئے اور ان دونوں کے درمیان موجود کوئی سے تین فرق لکھیئے۔

شکل 3.4

خود زیرگی (سیلف پولی نیشن)	عرضی زیرگی (کراس پولی نیشن)

پولی نیشن یا زیرگی کی اقسام (Kinds of Pollination)

✓ خودزیرگی اور عرضی یا بارزیرگی کا موازنہ کیجیے۔

زیرگی کی دو اقسام ہیں:

1. خودزیرگی (Self Pollination)
2. عرضی زیرگی (Cross Pollination)

1. خودزیرگی:

خودزیرگی میں پختہ پولن دانے ایک پھول کے اینتھر سے اُسی پھول یا اُسی پودے کے کسی اور پھول کے اسٹگما پر منتقل ہو جاتے ہیں۔ اس کا مطلب ہے خودزیرگی کے عمل میں صرف ایک ہی پودا حصہ لیتا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

❖ پھول دو اقسام کے ہوتے ہیں:

- مکمل پھول جن میں سیپل، پیٹل، اینڈروشیئم اور گائی نیشئم کے چاروں گھیرے موجود ہوتے ہیں۔
- نامکمل پھول کے اندر ان چاروں گھیروں میں سے کوئی ایک گھیرا موجود نہیں ہوتا۔ ان پھولوں میں یا تو اینڈروشیئم ہوتا ہے یا پھر گائی نیشئم۔
- مکمل پھول میں خودزیرگی اور عرضی زیرگی دونوں ہوتی ہیں جبکہ نامکمل پھول میں صرف کراس پولی نیشن ہوتی ہے۔

شکل 3.5: خودزیرگی کے دو مختلف طریقے

تحقیق کیجیے

تحقیق کر کے پانچ ایسے پودوں کی فہرست بنائیں جن میں خودزیرگی ہوتی ہے اور پانچ ایسے پودوں کے نام اُس فہرست میں لکھیں جن میں عرضی یا کراس پولی نیشن ہوتی ہے۔

2. عرضی زیرگی:

عرضی زیرگی میں پختہ پولن گرین ایک پھول کے اینتھر سے نکل کر اُسی قسم کے پودے کے کسی پھول کے اسٹگما پر منتقل ہو جاتے ہیں۔ اس قسم کی زیرگی میں ایک ہی قسم کے دو پودوں کے پھول حصہ لیتے ہیں۔ یہ عرضی زیرگی کہلاتی ہے۔

پولن گرین

1. اسٹیمین شہد کی مکھی سے اُسی وقت چپک گئے جب وہ غذا کی تلاش میں ان پر بیٹھی

پولن

2. شہد کی مکھی اُسی طرح کے دوسرے پودے کے پھول کی طرف چلی گئی

3. شہد کی مکھی سے چپکے ہوئے پولن دانے دوسرے پھول کے اسٹگما سے چپک گئے جب وہ اس پر آ کر بیٹھی

شکل 3.6: عرضی زیرگی (کراس پولینیشن)

جدول 3.1 خودزیرگی اور عرضی زیرگی کا موازنہ

نمبرشمار	خودزیرگی	عرضی زیرگی
.1	اس میں صرف ایک پودا حصہ لیتا ہے۔	اس میں ایک ہی قسم کے دو یا دو سے زیادہ پودے حصہ لیتے ہیں۔
.2	صرف ایک پھول حصہ لیتا ہے۔	دو پھول حصہ لیتے ہیں۔
.3	عام طور پر صرف ایک پھول حصہ لیتا ہے، اس لئے اُس کے اینتھر اور اسٹگما کا ایک ساتھ پکنا ضروری ہے۔	دو پھولوں کے اینتھر اور اسٹگما ایک ہی وقت میں پکتے ہیں یا پھر مختلف اوقات میں پکتے ہیں۔
.4	پودوں کی نئی اقسام پیدا ہوتی ہیں۔	نئی انواع و اقسام کے پودے پیدا ہوتے ہیں۔
.5	پولن دانوں کو منتقلی کیلئے کسی ایجنٹ کی ضرورت نہیں ہوتی۔	کیونکہ دو پودے اس عمل میں شامل ہوتے ہیں، اس لئے پولن دانوں کی منتقلی کیلئے کسی ایجنٹ یا ذریعے کی ضرورت ہوتی ہے۔

پولی نیشن کے ذرائع (Agents of Pollination)

- ✓ عرضی زیرگی میں شامل مختلف عناصر کی فہرست بنائیں۔
- ✓ عرضی زیرگی کرنے والے پودوں کی تحقیق کیجیے۔

تحقیق کیجیے

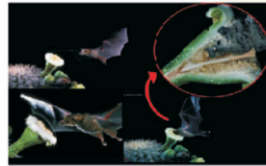
عرضی زیرگی والے پھولوں کے بارے میں دلچسپ اور معلوماتی حقائق تلاش کریں۔

کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ پولن دانے ایک پھول سے دوسرے پھول پر عرضی زیرگی کیلئے کس طرح پہنچتے ہیں؟ کیا انہیں پولن دانے منتقل کرنے کیلئے کسی ذریعے کی ضرورت ہوتی ہے؟ جیسا کہ آپ جانتے ہیں پودے حرکت کرکے ایک جگہ سے دوسری جگہ نہیں جاسکتے، اس لئے عرضی زیرگی میں کسی ایسے ذریعے کی ضرورت ہوتی ہے جو پولن دانے ایک پودے سے لے کر دوسرے پودے تک پہنچا دے۔ کیا آپ نے کبھی تتلیوں اور شہد کی مکھیوں کو پھولوں پر بیٹھتے دیکھا ہے؟ یہی پولن دانوں کو لے جا کر ایک پھول سے دوسرے پھول تک پہنچاتے ہیں۔

عرضی زیرگی کے ذرائع:

1. تیز ہوا۔ 2. پانی۔ 3. کیڑے مکوڑے۔ 4. مختلف قسم کے جانور۔

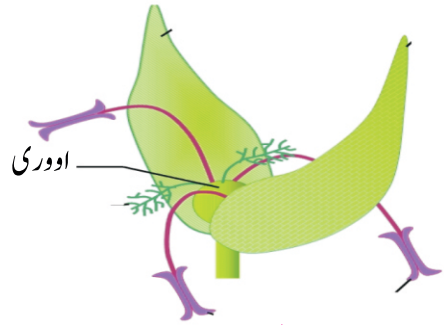
1. تیز ہوا: ہوا تیز چلتی ہے اور اینتھر سے پولن دانے لے کر اسٹگما تک پہنچا دیتی ہے۔ یہ پولن دانے بہت چھوٹے، ہلکے اور ہموار ہوتے ہیں۔ ان میں سے کچھ کے پر یا پیراشوٹ جیسی ساختیں ہوتی ہیں۔ یہ بڑی مقدار میں پیدا ہوتے ہیں کیونکہ ان میں سے بہت سے ضائع ہو جاتے ہیں۔ یہ پھول تیز ہوا سے زیرگی ہونے والے پھول کہلاتے ہیں۔ اناج کی فصلوں میں پھولوں کی زیرگی زیادہ تر تیز چلتی ہوا کے ذریعے ہوتی ہے۔

2. پانی: پودے تالابوں، دریاؤں یا نہروں کے نزدیک اُگنے والے پودوں میں زیرگی پانی کے ذریعے ہوتی ہے۔ پولن دانے ہلکے اور چپٹے ہوتے ہیں، اس لئے وہ پانی پر بآسانی تیر سکتے ہیں۔ یہ پھول پانی کے ذریعے زیرگی کرنے والے پھول کہلاتے ہیں۔ زیادہ تر ناریل کا درخت دریاؤں کے کنارے اُگتا ہے اور اس کی زیرگی پانی کے ذریعے ہوتی ہے۔

شکل 3.7: عرضی زیرگی کے عامل

3. کیڑے مکوڑے: وہ پودے جن میں بڑے خوش رنگ اور خوشبودار پنکھڑیوں والے پھول ہوتے ہیں، ان میں کیڑے مکوڑوں کے ذریعے زیرگی ہوتی ہے کیونکہ یہ پھول شہد خارج کرتے ہیں۔ عام طور پر چیونٹیاں، شہد کی مکھیاں، تتلیاں وغیرہ پھولوں پر شہد کی وجہ سے آتی ہیں۔ وہ اپنے پیروں اور پَروں پر پولن دانے لگا کر لے جاتی ہیں اور اس طرح سے پودے کی عرضی زیرگی میں مدد کرتی ہیں۔ عام طور پر باغ میں موجود پودے کیڑے مکوڑوں کے ذریعے زیرگی کرتے ہیں، کیونکہ اُن کے شوخ رنگوں کی پنکھڑیاں اور شہد اُن کیلئے ترغیب کا باعث بنتا ہے۔

4. مختلف اقسام کے جانور: جانور جیساکہ پرندے، چمگادڑیں، گلہریاں زیرگی کے عمل کے کارندوں کے طور پر کام کرتے ہیں۔ پولن دانے جب ایک پودے سے دوسرے پودے پر منتقل ہوتے ہیں تو وہاں اپنے پَروں یا بالوں (Fur) کے ذریعے اسٹگما سے چپک جاتے ہیں۔ پھلدار پودے زیادہ تر جانوروں کے ذریعے زیرگی اُس وقت کرتے ہیں جب وہ جاندار انہیں کھاتے ہیں اور ان کے بیج کچھ فاصلوں پر پھینک دیتے ہیں۔

سرگرمی 3.3:

سعدیہ نے باغ سے مختلف اقسام کے پھول اکٹھے کیئے۔ وہ الجھن کا شکار ہوگئی کیونکہ بعض پھولوں کے اسٹیمن بڑے اور پردار تھے، جبکہ کچھ کے اسٹیمن چھوٹے ہیں۔ اُس نے یہ بھی مشاہدہ کیا کہ **پیٹل** کے رنگ بھی مختلف ہیں۔ کچھ **پیٹل** بہت تیز شوخ رنگوں کے ہیں جبکہ کچھ کے **پیٹل** سفید رنگ کے ہیں۔ اُس نے دو پھولوں کے تصاویر کھینچیں۔ آپ سعدیہ کی یہ کھوج لگانے میں مدد کریں کہ اُس نے باغ سے کس قسم کے پھول اکٹھے کیے ہیں؟

شکل 3.8: دو مختلف اقسام کے عرضی زیرگی والے پھول۔

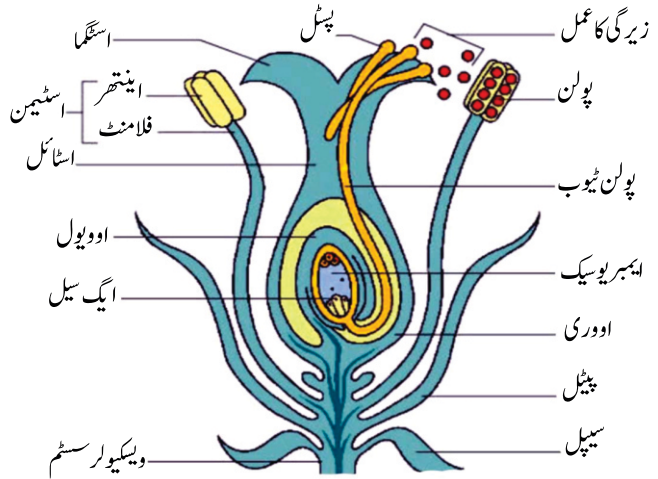
- ان پھولوں کے اسٹگما، اینتھر اور فلامنٹ کو لیبل کیجیئے۔
- آپ کے خیال میں پھول میں زیرگی کا عمل کس طریقے سے ہوا؟
- آپ نے جن ساختوں کو لیبل کیا، اُن میں کس طرح سے زیرگی کے اُس عمل سے مطابقت کیلئے جو آپ بتارہے ہیں، کس طرح سے اپنی ساختوں میں تبدیلی کی ہے؟

پودوں میں عملِ تولید کی اقسام
(Kinds of Reproduction in Plants)

✓ جنسی اور غیر جنسی تولید کے درمیان تفریق کیجئے۔

یہ وہ عمل ہے جس کے ذریعے جاندار اپنے جیسی نسل پیدا کرتے ہیں۔ اب ہم یہ دیکھیں گے کہ پودے کس طرح سے نئے پودے پیدا کرتے ہیں؟ پودے دو طریقوں سے تولید کا عمل کرتے ہیں:

1. جنسی تولید۔
2. غیر جنسی تولید۔

1. جنسی تولید:
پودے کے پھول میں نر اور مادہ اعضائے تولید ہوتے ہیں۔ ہم اس بات پر بھی گفتگو کر چکے ہیں کہ یہ اعضاء کس طرح سے زیر گی کے عمل اور پھل پیدا کرنے کے عمل میں حصہ لیتے ہیں۔ "جب جنسی خلیئے نئی نسل پیدا کرنے میں حصہ لیتے ہیں تو اس قسم کے عملِ تولید کو جنسی تولید کہتے ہیں۔" پھولوں میں جنسی تولید ہوتی ہے۔

شکل 3.9 جنسی تولید

حروف کو ترتیب دے کر لفظ بنائیں:

ٹ ی م گ ی

اشارہ: جنسی خلیئے کا حیاتیاتی نام

و م وا

اشارہ: بیضے کا حیاتیاتی نام

کیا آپ جانتے ہیں؟

نر اور مادہ گیمیٹ کی خصوصیات:

- نر گیمیٹ مادہ گیمیٹ کے مقابلے میں چھوٹے ہوتے ہیں۔
- نر گیمیٹ مادہ گیمیٹ کے مقابلے میں زیادہ تعداد میں ہوتے ہیں۔
- نر گیمیٹ یا تو اپنے آپ حرکت کرتے ہیں یا پھر تیر کر مادہ گیمیٹ تک پہنچ جاتے ہیں۔

تحقیق کیجئے

پھولوں میں جنسی یا غیر جنسی تولید کے بارے میں دلچسپ حقائق کا پتہ لگائیے۔

2. پودوں میں غیر جنسی تولید: کیا آپ کو پودے کے اُگنے والے حصوں کا پتہ ہے؟ کیا یہ حصے عملِ تولید میں حصہ لیتے ہیں؟ کیا یہ حصے اپنی شکل جنسی خلیوں کے بغیر پیدا کر سکتے ہیں؟ پودے کے اُگنے والے حصے جڑ، تنا اور پتے ہیں۔ یہ اُگنے والے حصے اس لئے کہلاتے ہیں کیونکہ یہ حصے پودے کو غذائی اجزاء فراہم کرتے ہیں۔ "جب جنسی خلیئے نسل پیدا کرنے میں حصہ نہیں لیتے تو پھر تولید کے ایسے عمل کو غیر جنسی تولید کہتے ہیں۔" غیر جنسی تولید کے ذریعے جڑ، تنا اور پتے بھی اپنی نسل پیدا کرتے ہیں۔ غیر جنسی تولید میں جنسی خلیوں کی ضرورت نہیں ہوتی اس لئے اس میں نر اور مادہ جنسی ساختیں بھی تولیدی عمل میں حصہ نہیں لیتیں۔

جنسی اور غیر جنسی تولید میں فرق:

جنسی اور غیر جنسی تولید کا موازنہ

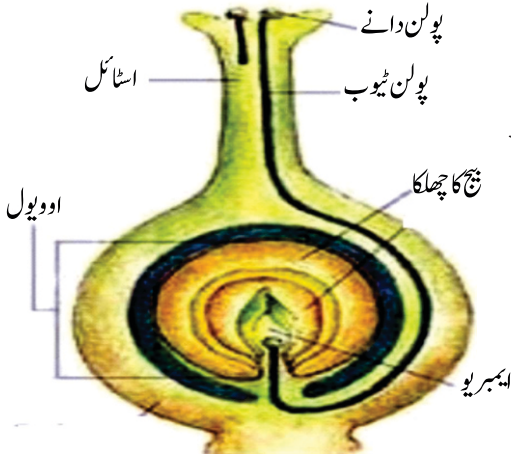
نمبر شمار	جنسی تولید	غیر جنسی تولید
1	عام طور پر 2 والدین حصہ لیتے ہیں۔	صرف ایک والد حصہ لیتا ہے۔
2	جنسی خلیئے شامل ہوتے ہیں۔	جنسی خلیئے نہیں ہوتے۔
3	نئے پیدا ہونے والے پودے والدین کے مشابہہ ہوتے ہیں۔	نئے پودے والدین سے مشابہہ نہیں ہوتے۔
4	تیزی سے نئی نسل کی بڑی تعداد پیدا ہو جاتی ہے۔	اس کے ذریعے نئی نسل زیادہ تعداد میں پیدا نہیں ہوتی۔

فرٹیلائزیشن یا بار آوری کا عمل (Process of Fertilization)

✓ بار آوری کے عمل کو بیان کیجیے۔

جنسی تولید میں نر جنسی خلیئے صرف مادہ جنسی خلیوں تک منتقل نہیں ہوتے، بلکہ وہ ایک دوسرے میں ضم (Fuse) ہو جاتے ہیں۔ وہ عمل جس کے ذریعے نر اور مادہ جنسی خلیئے ایک دوسرے میں ضم ہو کر نیا پودا بناتے ہیں، بار آوری یا فرٹیلائزیشن کہلاتا ہے۔ فرٹیلائزیشن جنسی تولید کا ایک اہم عمل ہے۔

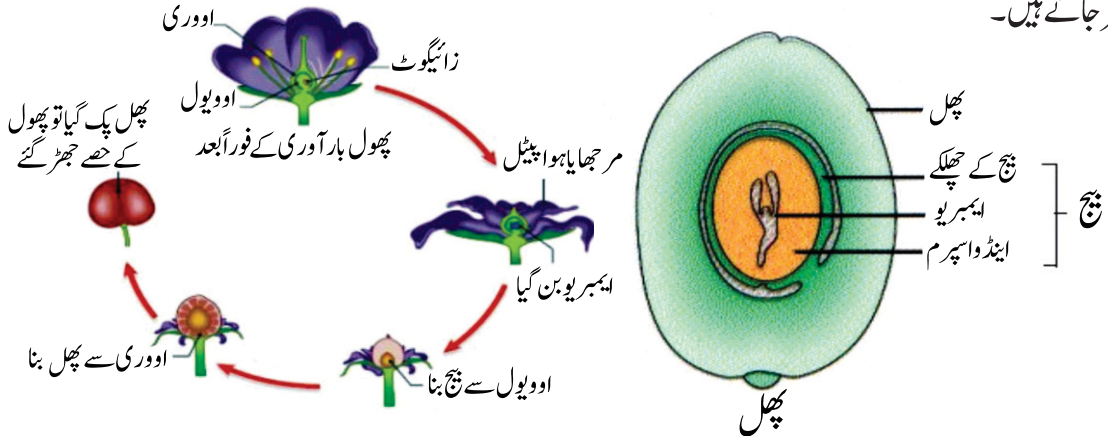
جب پولن دانے پھول کے اسٹگما سے چپک جاتے ہیں تو پھر یہ پولن دانے اسپرم جنسی خلیئے بن جاتے ہیں اور پولن ٹیوب بناتے ہیں۔ پولن ٹیوب کے ذریعے اسپرم خلیئے اسٹگما سے اووری تک پہنچ جاتے ہیں۔ اووری میں اوویول ہوتے ہیں

اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ بچوں کو چارٹ / وڈیو کے ذریعے پودوں میں جنسی اور غیر جنسی تولید کا مشاہدہ کرائیں اور ان سے اُن کے تولید کے بارے میں واضح فرق معلوم کریں۔

جن میں جنسی خلیئے جنہیں انڈے یا بیضہ کہتے ہیں، موجود ہوتے ہیں۔ پولن ٹیوب اووری کے اندر کھلتی ہے، جہاں اسپرم بیضہ کے خلیئے (Egg cell) کے ساتھ ملاپ کرکے زائیگوٹ بناتا ہے۔ زائیگوٹ نمو پاکر پھول اور بیج بناتا ہے۔

شکل 3.10: پھولدار پودوں میں بیج اور پھل کا بننا

بیج اور پھل کا بننا
(Formation of Seed and Fruit)

✓ بیج اور پھل بننے کی وضاحت کیجئے۔

فرٹیلائزیشن یا بار آوری اور زائیگوٹ کے بننے کے بعد زائیگوٹ کئی بار خلوی تقسیم کے عمل سے گذرنے کے بعد اوویول کے اندر ایمبریو بن جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران اوویول بڑا ہو کر بیج بن جاتا ہے۔ اُسی وقت اووری بڑھ کر پھل بن جاتی ہے۔ اووری کی دیواریں پک کر پھل بناتی ہیں۔ فرٹیلائزیشن کے بعد اوویول فرٹیلائز ہو کر بیج اور اووری فرٹیلائز ہو کر پھل بن جاتی ہے۔ جیسے ہی پھل پکتا ہے، پیٹل خشک ہو کر جھڑ جاتے ہیں۔ اسٹگما، اسٹائل اور اسٹیمن عام طور پر سوکھ کر جھڑ جاتے ہیں۔

شکل 3.12: پھولدار پودوں میں بیج اور پھل کا بننا

شکل 3.11: پھل کی ساخت

خلاصہ

عملِ تولید

جنسی تولیدی
جنسی خلیئے شامل ہوتے ہیں

غیر جنسی تولیدی
جنسی خلیئے شامل نہیں ہوتے

جنسی تولید کے تین مرحلے

- پھل اور بیج کا بننا
- بار آوری یا فرٹیلائزیشن
- زیرگی

زیرگی:

- عرضی زیرگی
- خود زیرگی

کراس یا عرضی زیرگی کے کارندے یا ایجنٹ تیز چلتی ہوئی ہوا، پانی، کیڑے مکوڑے اور جانور

جنسی تولید کا عمل

مادہ تولیدی اعضاء ← اوو ری بیضے کے خلیئے بناتی ہے

نر تولیدی اعضاء ← اینتھر پولن بناتا ہے

پولن دانے زیرگی کے ذریعے اسٹگما پر منتقل ہو جاتے ہیں

↓

پولن دانے پک کر اسپرم اور پولن ٹیوب بناتے ہیں۔

↓

پولن ٹیوب اوو ری کے اندر داخل ہو جاتی ہے۔

↓

اسپرم اوو ری کے اندر پہنچ جاتے ہیں۔

↓

بار آوری یا فرٹیلائزیشن ہوتی ہے۔

↓

اوویول فرٹیلائز یا بار آور ہو کر بیج اور اوو ری بار آور ہو کر پھل بن جاتی ہے۔

جائزے کے سوالات

(1) درج ذیل سوالات کے جوابات تحریر کیجئے:

(i) جاندار اجسام کیلئے تولید کس طرح اہم ہے؟

(ii) جنسی اور غیر جنسی تولید میں تفریق کیجئے۔

(iii) تیز چلتی ہوئی ہوا اور پانی کے ذریعے زیر گی کرنے والے پولن گرین کی ساخت بتایئے۔

(iv) فلو چارٹ (Flow Chart) کے ذریعے پھول کی بار آوری کے تمام مراحل بیان کیجئے۔

(v) خوش رنگ پیٹل پولی نیشن کرنے والے کیڑے مکوڑوں کو راغب کرتے ہیں۔ وہ پھول جن کے پیٹل جاذبِ نظر (تیز رنگوں کے) نہیں ہوتے، اُن میں پولی نیشن کس طرح سے ہوتی ہے؟

(2) مناسب جواب کے گرد دائرہ بنایئے:

(i) وہ عمل جس کے ذریعے جاندار اپنی تعداد میں اضافہ کرتے ہیں۔

(الف) ہاضمہ (ب) تنفس (ج) تولید

(ii) تولید کا وہ عمل جس میں دو مختلف جنسوں کے والدین حصہ لیتے ہیں۔

(الف) غیر جنسی تولید (ب) جنسی تولید (ج) دونوں

(iii) زائیگوٹ اس وقت بنتا ہے جب (Fussion) انضمام ہوتا ہے دو مختلف:

(الف) ایمبریو کا (ب) گیمیٹ کا (ج) جسم کے تمام خلیوں کا

(iv) پولن گرین خوردبینی ساختیں ہیں جو ہوتی ہیں:

(الف) اینتھر میں (ب) پسٹل میں (ج) پیٹل میں

(3) خالی جگہ پر کیجئے:

(الف) پھول کے باہر اس کی حفاظت کیلئے عام طور پر............ ہوتے ہیں۔

(ب) پھولوں میں............ اسپرم بناتا ہے۔

(ج) تیز چلتی ہوئی ہوا، .... کیڑے مکوڑے اور جانور عرضی زیر گی میں مددگار ہیں۔

(د) پھول کا مادہ تولیدی حصہ............ کہلاتی ہے۔

(ہ) جنسی تولید میں............ اور بیضے کے خلیئے (Egg cell) شامل ہوتے ہیں۔

(4) درج ذیل عمل دکھانے کیلئے صاف ستھری لیبل کردہ شکل بنایئے:

(الف) خود زیر گی اور عرضی یا باہمی زیر گی (ب) بیج اور پھل کا بننا

باب

4

ماحول اور غذائی تعلقات
(Environment and Feeding Relationships)

اس سے پہلے آپ یہ پڑھ چکے ہیں کہ ماحول تین اقسام زمین، پانی اور ہوا کے ہوتے ہیں۔ گھاس کے میدان، دلدل اور جنگلات زمینی ماحول کی مثالیں ہیں جبکہ جھیلیں، دریا اور سمندر یا بحر پانی کے ماحول سے تعلق رکھتے ہیں۔ ان ماحولوں کی خصوصیات مختلف ہوتی ہیں، جن کی وجہ سے یہ پہچانے جاتے ہیں۔ ساتھ ہی ساتھ یہ کئی جانداروں کا گھریا رہنے کی جگہ ہیں۔ کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ تمام جانور اور پودے ماحول کیلئے کیوں اہمیت کے حامل ہیں؟ ایک مخصوص ماحول میں بعض جاندار بکثرت کیوں پائے جاتے ہیں؟ جانور کس طرح سے اپنے رہنے کیلئے بہترین جگہ کا پتہ لگا لیتے ہیں؟ بعض مقامات پر ایک اسپیشز کا زندہ رہنا بہ نسبت دوسری جگہ یا مقام کے کیوں آسان ہوتا ہے؟

آپ نے یہ مطالعہ کیا ہے کہ جاندار (جاندار عوامل) بے جان ماحول سے غذا، پناہ گاہ اور حفاظت کیلئے تعاون کرتے ہیں۔ کسی مخصوص علاقے کی آبادی جب اپنی زندگی کی بقاء کیلئے بے جان ماحول (بے جان عوامل) سے باہمی تعاون کرتی ہے تو اُسے ایکو سسٹم کہتے ہیں۔

آیئے اب ہم مختلف اقسام کے ایکو سسٹم اور اُن کے درمیان باہمی تعاون کا پتہ لگاتے ہیں۔

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ ایکو سسٹم
- ✓ مسکن
- ✓ مسکن کی اقسام
- ✓ ماحول کے جاندار حصے اور اُن کا غذائی زنجیر اور غذائی ویب سے تعلق

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

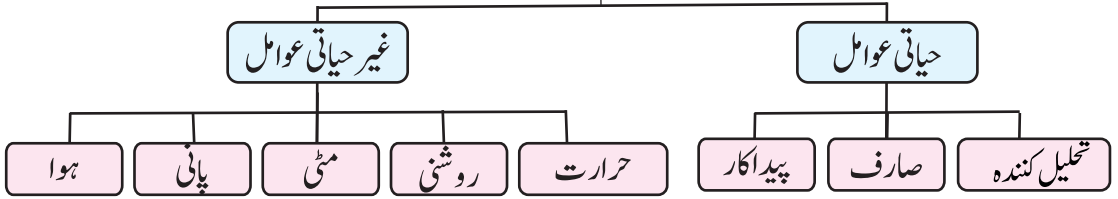
- ➢ ایکو سسٹم کی وضاحت کریں۔
- ➢ مسکن کی اصطلاح کی تعریف بیان کریں۔
- ➢ مختلف قسم کے مسکن کا تقابلی موازنہ کریں۔
- ➢ اُن خصوصیات کا کھوج لگائیں جن کی وجہ سے جانور اور پودے ایک مخصوص مسکن میں رہتے ہیں۔
- ➢ اُن عوامل کا پتہ لگائیں جن کی وجہ سے مسکن میں روزانہ اور سالانہ تبدیلیاں آرہی ہیں۔
- ➢ وضاحت کریں کہ کس طرح سے جاندار ان روزمرہ اور سالانہ تبدیلیوں سے مطابقت پیدا کرتے ہیں؟
- ➢ وضاحت کریں کہ جاندار ماحول میں روزانہ ہونے والی تبدیلیوں جیسے کہ روشنی کی شدت، درجہ حرارت اور بارش سے کس طرح ردّ عمل کرتے ہیں؟
- ➢ وضاحت کریں کہ غذائی زنجیر کا آغاز ہمیشہ پیداکار سے کیوں ہوتا ہے؟
- ➢ پیداکار اور صارف کے درمیان تعلق ظاہر کریں۔
- ➢ اپنے ارد گرد ماحول میں موجود 2 غذائی زنجیر کو بیان کریں۔
- ➢ غذائی ویب کی وضاحت کریں۔

ایکوسسٹم یاماحولیاتی نظام (Ecosystem):

✓ ایکوسسٹم کی وضاحت کریں۔

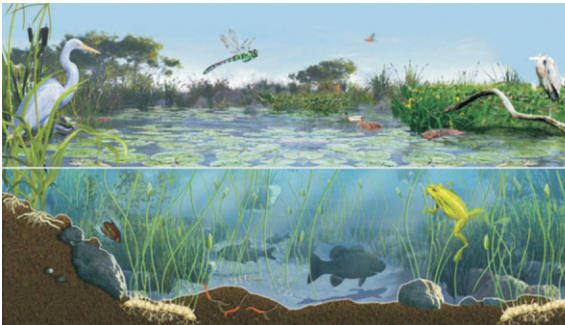
ایکوسسٹم پانی میں یازمین پرموجود وہ جگہ ہے، جہاں جاندار حصے جیسا کہ اُس علاقے کی آبادی، غیر جاندار حصے سے آپس میں تعلق رکھتے ہیں۔ جاندار حصے کی آبادی جیسا کہ پودے، جانور اور خوردبینی جاندار شامل ہیں اور بے جان عوامل میں پانی، ہوا، غذائیت اور سورج کی توانائی اوران کازندہ رہنے کیلئے اپنے ماحول سے تعلق ایکوسسٹم یاماحولیاتی نظام بناتا ہے۔

یہ تازہ پانی، زمین یاسمندر کے ماحولیاتی نظام، صحرا یاجنگل کی طرح بڑے اور تالاب یا اسکول کے باغیچے کی طرح چھوٹے بھی ہوسکتے ہیں۔

یہ تمام اجزاء یاحصے جو ایکوسسٹم میں ایک دوسرے پر انحصار کرتے ہیں، عوامل کہلاتے ہیں۔ جیسا کہ ہم نے اس سے پہلے پڑھا ہے یہ دوقسم کے ہوتے ہیں: حیاتی اور غیر حیاتی۔

شکل 4.1: ایکوسسٹم کے عوامل

جب مختلف جاندار (حیاتی عوامل) اپنی نوع کے جانداروں اور دوسری انواع کے جانداروں سے اور ساتھ ہی ساتھ اپنے طبعی ماحول (غیر حیاتی عوامل) سے تعلق رکھتے یا آپس میں ایک دوسری پر انحصار کرتے ہیں تو وہ اس طرح سے ایک ماحولیاتی نظام یاایکوسسٹم بناتے ہیں۔ ایک دوسرے سے اس قسم کا تعلق غذاحاصل کرنے، محفوظ پناہ گاہ کیلئے، حفاظت کیلئے اور عملِ تولید کیلئے ہوسکتا ہے۔ کسی بھی ماحول کو قائم ودائم رکھنے کیلئے حیاتی اور غیر حیاتی عوامل بہت زیادہ اہمیت رکھتے ہیں۔

سرگرمی 4.1: ایکوسسٹم کا مشاہدہ کرکے حیاتی (جاندار) اور غیر حیاتی یابے جان (طبعی) عوامل کی فہرست بنائیے۔

گھاس کے میدان کاماحولیاتی نظام

تالاب کاماحولیاتی نظام (ایکوسسٹم)

تالاب کا ماحولیاتی نظام	گھاس کے میدان کا ماحولیاتی نظام
....	....
....	....
....	....
....	....

ماحولیاتی نظام میں موجود جاندار اور بے جان اجزاء کے درمیان باہمی **تعلق** ان اجزاء اور ماحول کے درمیان توازن قائم رکھنے میں مدد دیتا ہے۔ دراصل یہی باہمی روابط ماحول میں توازن قائم رکھنے کے ذمہ دار ہیں۔

سورج کی روشنی ماحولیاتی نظام میں داخل ہو رہی ہے

ضیائی تالیف

حرارتی توانائی خارج ہو رہی ہے

ابتدائی صارف (سبزی خور)

ثانوی صارف (گوشت خور)

تحلیل کنندہ گان (کیڑے مکوڑے، ورم، بیکٹیریا وغیرہ)

حرارتی توانائی ماحولیاتی نظام میں سے باہر نکل رہی ہے۔

پیداکار (پودے)

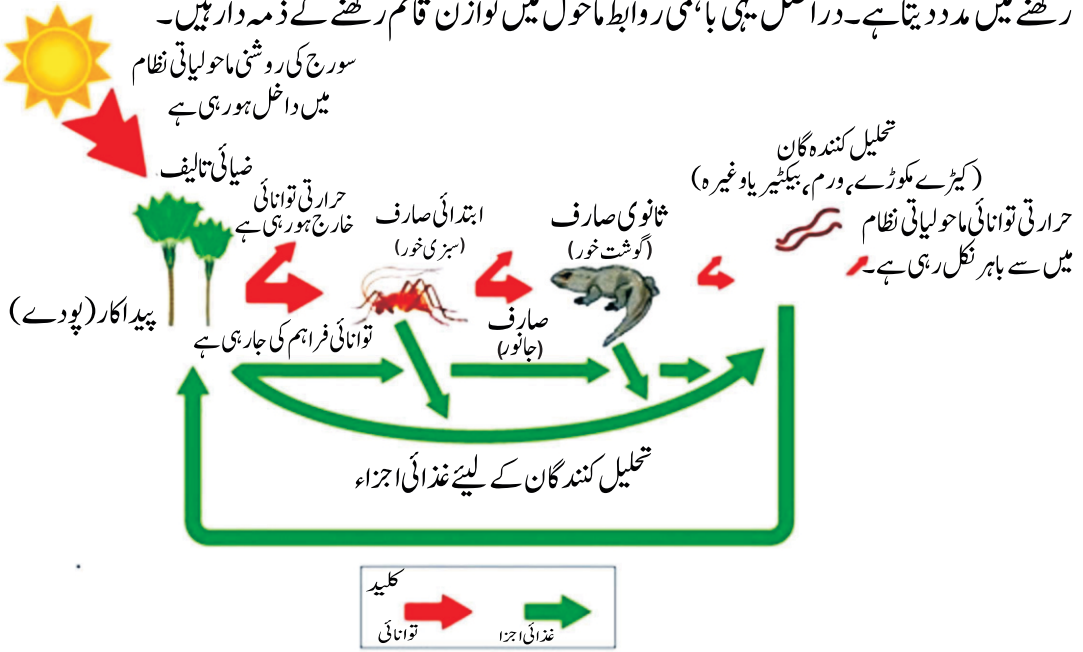
توانائی فراہم کی جا رہی ہے

صارف (جانور)

تحلیل کنندگان کے لیئے غذائی اجزاء

کلید

توانائی

غذائی اجزا

شکل 4.2: ایکو سسٹم یا ماحولیاتی نظام میں باہمی انحصار

صحرا، ساحل سمندر، پہاڑیاں، دریا، سمندر یا بحر، گھاس کے میدان اور بارانی جنگلات دنیا کے ماحولیاتی نظام میں سے چند ماحولیاتی نظام ہیں۔ زمین بذاتِ خود ایک بہت بڑا ماحولیاتی نظام ہے۔ ماحولیاتی نظام کو مختصراً ایسے بیان کیا جا سکتا ہے:

مسکن + جانداروں کی آبادی یا کمیونٹی = ماحولیاتی نظام

زمین کے کئی مختلف ماحولیاتی نظام ہیں، جن میں زندگی کی مختلف اشکال، درجۂ حرارت، نمی، روشنی اور دوسرے عناصر مختلف ہوتے ہیں۔ ان میں سے ہر ایک ماحولیاتی نظام میں زندگی کی مخصوص اشکال موجود ہیں، جو جانداروں کے باہمی انحصار پر مشتمل پیچیدہ آبادیاں یا کمیونٹیز بناتی ہیں۔

مسکن (Habitat):

✓ مسکن کی اصطلاح کی تعریف بیان کریں۔

مسکن ایسا ماحولیاتی علاقہ یا ماحول ہے، جس میں جانور اور پودوں کی مختلف انواع و اقسام اور ہر طرح کے جاندار رہتے ہیں۔ یہ اصطلاح خاص طور پر اُس جگہ کیلئے استعمال کی جاتی ہے، جہاں جاندار رہتے ہیں۔ انہیں وہاں سے غذا، پناہ گاہ، حفاظت اور نسل برقرار رکھنے کیلئے ساتھی مل جاتے ہیں۔ مسکن رہنے کی وہ جگہ ہے جہاں جانداروں کو زندہ رہنے کیلئے تمام ضروریاتِ زندگی میسر ہوں۔ مسکن کیلئے ضروری نہیں ہے کہ وہ کوئی خاص جغرافیائی علاقہ ہو، مثال کے طور پر پیراسائیٹ کا مسکن اپنے میزبان کا جسم ہے جہاں سے وہ غذا حاصل کرتا ہے اور وہاں اُسے رہنے کیلئے ایک موزوں ماحول مل جاتا ہے۔ مسکن، طبعی عناصر (بے جان) جیسا کہ مٹی کی قسم، ہوا میں موجود نمی یا رطوبت، درجۂ حرارت کی حد، پورے سال روشنی کا میسر ہونا اور کچھ حیاتیاتی عوامل جیسے کہ غذا کی موجودگی۔

شکل 4.3: مختلف مساکن

مسکن کی اقسام (Kinds of Habitats):

✓ مختلف اقسام کے مسکن کا موازنہ کریں۔

طبعی خواص کی بنیاد پر مسکن کی دو اقسام ہیں:

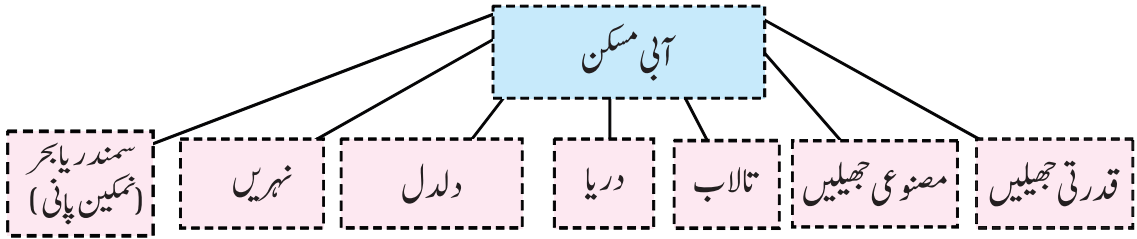
1. آبی مسکن   2. زمینی مسکن۔

آبی مسکن: جو جاندار پانی میں رہتے ہیں، انہیں اُسی پانی سے جس میں وہ رہتے ہیں، تمام درکار ضروریات مل جاتی ہیں۔ ان کے جسمانی اعضاء اس ماحول میں زندہ رہنے کیلئے موزوں ہوتے ہیں۔ آبی مسکن پانی کی نوعیت اور طبعی حالت کے لحاظ سے مختلف ہوتے ہیں۔ مثلاً:

تازہ پانی کا مسکن ⟸ اس پانی میں نمکیات کی مقدار بے حد کم ہوتی ہے۔

سمندری پانی کا مسکن ⟸ اس پانی میں نمکیات کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔

دریا کے دہانے کے پانی کا مسکن ⟸ وہ علاقہ جہاں دریا سمندر سے ملتا ہے۔

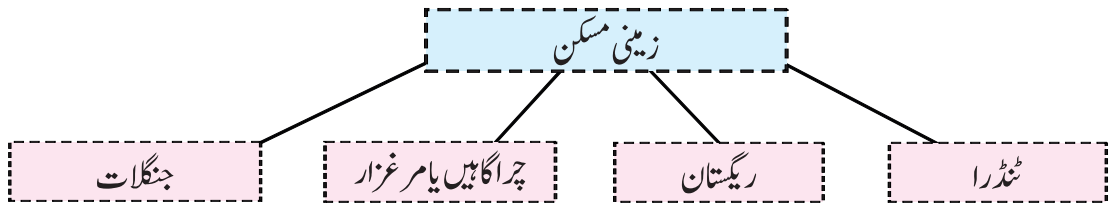
تازہ پانی اور بہتے ہوئے پانی کے مسکن دریا، چشمے، جھیل، تالاب اور جوہڑ ہیں۔

دریا اور نہریں: دریا اور نہریں تیز بہتے ہوئے پانی کا نظام ہے جس میں پانی بغیر کسی سمت کے بہتا ہے۔ کئی انواع کیلئے دریا اور نہریں رہنے کیلئے محفوظ جگہ ہیں۔ خول دار جانور جیسا کہ جھینگا مچھلی، کیکڑا اور مولسک (Mollusks) جیسا کہ Clams اور Limpets عام طور پر دریاؤں اور نہروں میں پائے جاتے ہیں۔ بہت سے ممالیہ جیسا کہ Beavers، Otters اور دریائی ڈولفن بھی دریا اور نہروں کے ماحولیاتی نظام میں پائے جاتے ہیں۔

شکل 4.4 دریائے سندھ

شکل 4.5 کلفٹن کا ساحل

جھیلیں، تالاب اور جوہڑ: ساکت پانی جیساکہ جھیلوں اور تالابوں کے ماحولیاتی نظام میں حیاتیاتی (جاندار اجسام) اور غیر حیاتیاتی (طبعی اشیاء) آبادی کے درمیان باہمی رابطہ ہوتا ہے۔ تالابوں اور جھیلوں میں مختلف انواع واقسام کے جاندار ہوتے ہیں جن میں ایلجی، جڑوں والے اور تیرتے ہوئے پتوں والے پودے، غیر فقاریہ جیساکہ کیکڑے، جھینگے Shrimps، Cray fish، Clams وغیرہ، جل تھلیئے جیساکہ مینڈک (Salamanders) اور رینگنے والے مگرمچھ اور کچھوے۔

زمینی مسکن: وہ جاندار جو زمین پر رہتے ہیں، اپنے تمام وسائل مٹی، زمین اور ہوا سے حاصل کرتے ہیں۔ وہ عناصر جو زمینی زندگی کو متاثر کرتے ہیں، روشنی، درجۂ حرارت، بارش اور پانی کا میسر ہونا وغیرہ ہیں۔ درج ذیل زمینی مسکن کی اہم اقسام ہیں:

شکل 4.6 زمینی مسکن کی تصاویر

جنگلات: زمین کا وہ حصہ جہاں بہت زیادہ بارش ہوتی ہے مثلاً سالانہ 250 سے 450 ملی میٹر، وہاں گھنے درخت اُگتے ہیں۔ جنگلات بہت سے درختوں، جڑی بوٹیوں، پودوں، جھاڑیوں، ننھے پودوں اور کئی قسم کے پرندوں، میمل، کیڑے مکوڑوں، رینگنے والے جانوروں، جل تھلیوں اور چھوٹی چھوٹی مخلوقات کی آماجگاہ ہوتے ہیں۔

چراگاہیں یا مرغزار: وہ مسکن ہیں جہاں بارش جنگلات کے مقابلے میں کم ہوتی ہے، جس کی وجہ سے درختوں کی نشوونما نہیں ہوسکتی۔ گھاس کے میدان میں گندم، مکئی، لمبی گھاس جو چرنے والے جانوروں کیلیئے غذا کا ذریعہ ہوتی ہے، کے اُگنے کیلیئے حالات سازگار ہوتے ہیں۔ گھاس کے میدان مزید دو گروہوں میں تقسیم ہو جاتے ہیں:

i. **معتدل چراگاہ:** معتدل چراگاہوں میں موسم معتدل ہوتا ہے اور وہاں چار موسم ہوتے ہیں۔ ان چراگاہوں کی مٹی ہیومس سے بھرپور ہوتی ہے۔

ii. **منطقۂ حارہ میں واقع مرغزار یا چراگاہ:** منطقۂ حارہ کی چراگاہیں خطِ استواء کے پاس واقع ہیں اور پورے سال وہاں کا ماحول گرم رہتا ہے۔ یہاں بارش اور خشک موسم ہوتے ہیں۔ یہاں کی مٹی خراب اور درخت بکثرت پائے جاتے ہیں۔

ریگستان: یہ وہ علاقے ہیں جہاں بارش بہت کم ہوتی ہے، جس کی وجہ سے یہ علاقہ بنجر ہوتا ہے۔ یہاں پودوں اور جانوروں کے رہن سہن یا زندگی گذارنے کیلئے حالات ناسازگار ہوتے ہیں۔ پاکستان کا سب سے بڑا ریگستان تھر ہے۔

شکل 4.7 ریگستان

ٹنڈرا (قطب شمالی کا میدان): برف کی چوٹیوں کے نیچے کے علاقے جو بہت سرد ہوتے ہیں۔ ان علاقوں میں رہنا مشکل ہوتا ہے۔ صرف نقل مکانی کر کے آنے والے جانور سازگار حالات میں یہاں مثلاً انٹارکٹیکا میں زندہ رہ سکتے ہیں۔ برفانی ریچھ، آرکٹک لومڑی، برفانی اُلّو کی بود و باش کیلئے حیاتی علاقہ ہے۔

شکل 4.8 ٹنڈرا

سرگرمی 4.2: جانوروں اور پودوں کو اُن کے مسکن کے مطابق چھانٹنا

مجھے کیا درکار ہے؟

- پودوں اور جانوروں کی فہرست

مجھے کیا کرنا ہے؟

نیچے دیئے گئے جدول میں لکھے ہوئے مسکن کو دیکھ کر دیئے گئے جانوروں اور پودوں کے نام کو اُن کے مسکن کے لحاظ سے دُرست کالم میں لکھنا ہے۔

تحقیق کیجیئے

- ناریل کے درخت اُگانے کے لئے کونسا علاقہ موزوں ہے؟
- چیڑ کا درخت پہاڑی علاقوں میں کیوں اُگتا ہے؟
- آم کے درخت گلگت میں کیوں نہیں اُگتے؟
- برفانی ریچھ صحرائے تھر میں کیوں نہیں پائے جاتے؟

نوٹ: اپنی کاپیوں میں جدول کی نقل کیجیے اور پھر دی گئی فہرست سے پودوں اور جانوروں کے نام درست کالم میں درج کیجیے۔

سمندر / گہرائی میں	جنگلات / لکڑی کے	باغ	شہری علاقے	ریگستان
گھونگا، پھول، سمندری گھاس، اونٹ، بھونرا، گلہری، گکروندا، دیمک، اُلّو، ہرن، کبوتر، چوہا، بلوط کا درخت				

سرگرمی 4.3: مختلف اقسام کے مسکن میں تفریق کرنا (گروہی سرگرمی) اور پوسٹر بنا کر اُس کی تمام ہم جماعتوں کے سامنے پیش کش کرنا۔

مجھے کیا درکار ہے:

ٹیکسٹ بک، انٹرنیٹ، پرانے رسالے اور کتابیں

مجھے کیا کرنا ہے:

- کتاب میں مختلف اقسام کے مسکن کے بارے میں جو لکھا ہے، اُسے پڑھنا ہے۔
- انٹرنیٹ پر معلومات تلاش کرنا/ لائبریری کی کتابوں سے پڑھنا/ رسالے اور پرانی کتابوں سے تمام اقسام کے مسکن کی خصوصیات پڑھنا ہے۔
- اگر ممکن ہو تو مختلف مقامات پر جا کر مختلف مسکن دیکھنا ہے۔
- اپنے مطالعے اور مشاہدے کی بنیاد پر مختلف مسکن کے درمیان تفریق کرنا ہے۔
- اپنے اساتذہ سے، ہم جماعتوں سے، اپنی جماعت سے بڑی جماعت کے طالب علموں اور والدین سے اس پر گفتگو کریں۔
- اگر ممکن ہو تو کسی ماہرِ ماحولیات کا انٹرویو کریں۔
- جو معلومات اکٹھا کی ہیں، انہیں پوسٹر کی شکل میں اپنے ہم جماعتوں کے سامنے پیش کریں۔
- پوسٹر بنانا ہے۔

مختلف خصوصیات جو جانوروں اور پودوں کو ایک مخصوص مسکن میں رہنے کی اجازت دیتی ہیں

(Different Features that allow animals and plants to live in a particular Environment)

✓ ان مختلف خصوصیات کی تحقیق کیجیے جو جانوروں اور پودوں کو ایک مخصوص مسکن میں رہنے کی اجازت دیتی ہیں۔

ہر قسم کے ماحول میں مختلف اقسام کے جانوروں اور پودوں کے مسکن ہوتے ہیں۔ جانور اور پودے مخصوص ماحول میں زندہ رہنے کیلئے کئی طریقے اپناتے ہیں۔ پام کے درخت ساحلی علاقوں کے نزدیک اور چلغوزے کے درخت بلند مقامات پر اُگتے ہیں۔ برفانی ریچھ سرد علاقوں میں اور شیر چراگاہوں میں رہتے ہیں، کیونکہ ان علاقوں میں اُن کی ضروریاتِ زندگی

موجود ہوتی ہیں۔ اگر مسکن میں کوئی مخصوص ضرورت پوری نہ ہو تو پھر جاندار یا تو نقل مکانی کر کے بہتر جگہ پر چلے جاتے ہیں، یا پھر اُس مسکن سے مطابقت پیدا کر لیتے ہیں۔ مثال کے طور پر گرم علاقوں میں رہنے والے لوگوں کی جلد میں سیاہ یا کالا پگمنٹ پیدا ہوتا ہے، جو اُنہیں سورج کی روشنی سے بچاتا ہے۔ لیکن بلند مقامات پر رہنے والوں میں سیاہ پگمنٹ زیادہ نہیں بنتا، اس لئے اُن کی جلد کی رنگت گوری ہوتی ہے۔

مخصوص مسکن میں رہنے کیلئے جاندار کس طرح سے مطابقت پیدا کرتے ہیں؟

ایک مخصوص قسم کے جانداروں کا گروہ جو ایک خاص مسکن میں رہتا ہے، آبادی کہلاتا ہے۔ اُس مسکن میں زندہ رہنے کیلئے اُن میں خاص قسم کی خصوصیات ہوتی ہیں۔ پودوں کو عمل شعاعی ترکیب کے ذریعے اپنی غذا تیار کرنے کیلئے سورج کی روشنی، مٹی اور پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ روشنی کی زیادہ مقدار کے حصول کیلئے زیادہ تر پودے اپنے پتے چوڑے کر کے اس سے مطابقت پیدا کرتے ہیں۔ اگر بعض جغرافیائی تبدیلیوں کی بناء پر پانی کی کمی ہو جائے تو پھر ایسے حالات میں پودوں کا زندہ رہنا مشکل ہوتا ہے، اس لئے وہ اپنے اندر چند خصوصیات پیدا کر لیتے ہیں، جن کے ذریعے اُن کے اندر سے پانی ضائع نہیں ہوتا۔ مثلاً: کیکٹس کے پودے میں اُسکے تنے پر کانٹے نکل آتے ہیں۔ بعض جانور جیسا کہ کیچوا اندھیرے میں رہنا پسند کرتا ہے، اس لئے وہ مٹی کھود کر اُس کے نیچے رہتا ہے۔ مخصوص ماحول میں جانداروں کا اس طرح سے میسر وسائل کے مطابق اپنے آپ کو ہم آہنگ کرنا مطابقت کہلاتا ہے۔

مختلف عوامل جیسے کہ روشنی کتنی دیر تک میسر ہے، درجۂ حرارت، پانی کی فراہمی، ہوا کے چلنے کی رفتار، ہوا میں آبی بخارات، برف باری، نمکین پانی، مٹی میں معدنیات کی موجودگی، غذا کی دستیابی اور اس کی نوعیت اور شکاریوں سے حفاظت جاندار اجسام کو اپنے کردار میں تبدیلی کرنے کیلئے اثر انداز ہوتے ہیں۔

سرگرمی 4.4: تحقیق کر کے معلوم کیجئے کہ وہ کون سا جاندار ہے جو اوپر بیان کیے گئے تمام عوامل سے مطابقت رکھتا ہے؟

آب و ہوا کی تبدیلی موسم کی اوسط صورتِ حال میں تبدیلی ہوتی ہے۔ موسم میں تبدیلی کی وجہ مختلف عناصر ہوتے ہیں جیسے کہ جانداروں کا اثر انداز ہونا، زمین کو سورج سے حاصل ہونے والی تابکاری میں کمی بیشی، زمین کی ساخت اور اُس میں تبدیلیوں سے متعلق پلیٹیں اور آتش فشاں پہاڑوں کی آتش فشانی۔ انسانوں کی چند سرگرمیوں کی بھی آب و ہوا کی موجودہ تبدیلی "گلوبل وارمنگ" کے سبب کے طور پر نشاندہی کی جاتی ہے۔

سورج سے حاصل ہونے والی حرارت کسی جگہ کے درجۂ حرارت پر سب سے زیادہ اثر انداز ہوتی ہے۔ زیادہ تر جاندار 0°C سے لے کر 45°C تک کے درجۂ حرارت پر چاق وچوبند رہتے ہیں۔ صفر درجہ سینٹی گریڈ سے کم درجۂ حرارت سے مطابق کیلئے ان کی جلد پر (Fur) سمور ہوتی ہے۔ پتوں کا جھڑنا اور ہائبر نیشن (کیچڑ کے اندر سردیوں کی نیند) یہ ایسے دو عمل ہیں، جن کے ذریعے پودے اور جانور سب سے کم درجۂ حرارت پر اپنے آپ کو زندہ رکھتے ہیں۔

بعض مسکن میں پانی کی کمی کی وجہ سے جانور اور پودے اپنے جسم میں پانی اکٹھا کرتے ہیں اور پانی کے بخارات میں تبدیل ہو کر اُڑنے کے عمل کو بھی کم کر دیتے ہیں۔ مثال کے طور پر کیکٹس کے پودے میں پتوں کے بجائے کانٹے ہوتے ہیں، تاکہ پانی کا زیاں کم سے کم ہو۔ جانوروں میں اونٹ ایک ہی مرتبہ میں بہت زیادہ پانی پی کر اُسے اپنے جسم میں جمع کر لیتا ہے۔

ماحولیاتی عوامل جن کی وجہ سے روزانہ اور سالانہ تبدیلیاں ہوتی ہیں
(Environmental factors that cause daily and yearly changes)

✓ ان عوامل کی نشاندہی کریں جن کی وجہ سے مسکن میں روزانہ اور سالانہ تبدیلیاں ہوتی ہیں۔

جیسا کہ آپ جانتے ہیں ماحولیاتی عوامل مستقل یکساں نہیں ہوتے اور وہ مسکن کے مختلف حصوں میں دن یا سال کے مختلف اوقات میں تبدیل ہوتے رہتے ہیں۔ اگر آپ کسی جگہ کا درجۂ حرارت دن کے مختلف اوقات میں نوٹ کریں، تو آپ کو اُس میں فرق پتہ چلے گا۔ اسی طرح سورج دن کے وقت چمکتا ہے۔ اس لئے دن روشن اور گرم ہوتے ہیں جبکہ رات کے وقت جب سورج دنیا کے اس حصے پر جہاں ہم رہتے ہیں، نہیں چمکتا تو وہ سرد اور اندھیری ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

یہ ضروری نہیں ہے کہ مسکن کوئی جغرافیائی علاقہ ہی ہو۔ مثال کے طور پر پیراسائیٹ اپنے میزبان کے جسم کے اندر رہتا ہے وہیں سے وہ غذا حاصل کرتا ہے اور وہی اُس کے لیئے سازگار ماحول ہوتا ہے۔

بعض جانور دن کے وقت بہت چاق وچوبند ہوتے ہیں۔ یہ ڈائی یورنل (Diurnal) ہیں اور کچھ رات کے وقت زیادہ چاق وچوبند رہتے ہیں۔ یہ ناکٹرنل (Nocturnal) ہیں۔ کیا آپ ایسے Diurnal اور Nocturnal جانوروں کی کچھ مثالیں دے سکتے ہیں جو آپ کے رہائشی علاقے میں پائے جاتے ہیں۔

ماحول میں موسمی یا سالانہ تبدیلیاں جانداروں کی روزانہ اور سالانہ تبدیلیوں سے مطابقت:

ایک سال میں چار موسم ہوتے ہیں۔ ہر موسم میں ماحولیاتی عوامل میں کافی تبدیلی آجاتی ہے۔ گرمیوں میں راتیں چھوٹی اور دن بڑے ہوتے ہیں۔ دن کے وقت کافی گرمی ہوتی ہے، یہاں تک کہ سورج کے غروب ہو جانے کے بعد بھی

بہت سردی نہیں ہوتی۔ سندھ میں دن میں اور رات میں بھی بہت زیادہ سردی نہیں ہوتی۔ لیکن پنجاب، خیبر پختونخواہ اور بلوچستان نسبتاً سرد ہوتے ہیں۔ وہاں دھند اور برف باری ہوتی ہے۔

قدرتی آفات جیسا کہ خشک سالی، سیلاب اور زلزلے بھی ماحول میں تبدیلی کا باعث بنتے ہیں۔ اگر لمبے عرصے تک بارش نہ ہو تو اُس عرصے کو خشک سالی کہتے ہیں۔ خشک سالی کے دوران بہت سے پودے اور جانور جو زمین پر جھیلوں، تالابوں اور نہروں میں پائے جاتے ہیں، مر جاتے ہیں۔ بعض جانور دوسرے مقامات پر چلے جاتے ہیں۔

سیلاب بھی ایک آفت ہے جو لمبے عرصے تک مسلسل تیز بارش ہونے کی وجہ سے آتی ہے۔ سیلاب کے دوران کئی پودے، جانور اور انسان مر جاتے ہیں یا پھر محفوظ مقامات پر چلے جاتے ہیں۔ بجلی گرجنے سے جنگلوں میں آگ بھی لگ جاتی ہے، جو کئی جانوروں اور پودوں کو جلا دیتی ہے۔ جنگلات کو واپس اُگنے میں کئی سال لگ جاتے ہیں۔

زلزلے بھی ماحول میں تبدیلی کا باعث بنتے ہیں۔ 8 اکتوبر 2005ء اور حال ہی میں 26 اکتوبر 2015ء کو بہت بڑے زلزلے کی وجہ سے پاکستان کا بہت بڑا علاقہ تباہ ہو گیا تھا۔

سرگرمی 4.5: مقامی ماحولیاتی نظام کا کھوج لگانا:

اُن چند جانداروں کا کھوج لگایئے جو مندرجہ ذیل ماحول میں رہتے ہیں:
1. روشن ماحول میں
2. سایہ دار ماحول میں
3. تاریک ماحول میں

مجھے کیا درکار ہے:

- مطالعے کیلئے مقامی ماحولیاتی نظام۔
- قلم اور پنسل۔
- ایکسرسائز بک (کاپی)۔

کیا کرنا ہے:

- اپنے اسکول کے نزدیک ماحولیاتی نظام منتخب کیجئے۔
- منتخب کردہ ماحولیاتی نظام پر جا کر مشاہدہ کیجئے اور اپنے مشاہدات ایکسرسائز بک میں لکھیئے۔
- اپنے مشاہدات اور اُن سے اخذ کردہ نتائج کو اپنی پوری جماعت کے سامنے پیش کیجئے۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

پیداکار کا نام	ابتدائی صارف کا نام	ثانوی صارف کا نام	تیسرے درجے کے صارف کا نام	بے جان عوامل کا نام

اپنے مشاہدات اپنی ایکسر سائز بک میں لکھئیے۔ تحقیق کیلئے درج ذیل سوالات کو مد نظر رکھئیے:

گفتگو کیلئے سوالات:

- یہ جانور اور پودے کیا کھاتے ہیں؟
- کیا اس جگہ صارف کے مقابلے میں پیداکار زیادہ ہیں؟
- اس ماحولیاتی نظام میں کتنی غذائی زنجیریں موجود ہیں؟
- کیا آپ نے کسی ڈی کمپوزر کا مشاہدہ کیا؟
- ماحولیاتی نظام کا ویب بنائیے۔ سورج کو شامل کرنا نہ بھولیں۔

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

سرگرمی 4.6: ماحولیاتی عوامل کا دن کے وقت اور رات میں موازنہ۔

مجھے کیا درکار ہے:

- درجۂ حرارت ناپنے کیلئے تھرمامیٹر۔
- ہوا کی رفتار ناپنے کیلئے باد پیما (Anemometer)۔

کیا کرنا ہے:

مشاہدے کی جگہ کا نام: ____________________ تاریخ: ____________

ماحولیاتی عوامل	دن کے وقت	رات کے وقت
درجۂ حرارت سینٹی گریڈ میں۔		
روشنی کی شدت۔		
ہوا کی رفتار۔		

کون سے جانور دن میں پائے گئے اور کون سے رات کے وقت؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا:

اوپر دی گئی ماحولیاتی نظام کی سرگرمی میں آپ یہ مشاہدہ کرسکتے ہیں کہ مخصوص ماحول میں مخصوص جاندار نظر آتے ہیں۔ مثال کے طور پر آپ کو اونچے چوبی درخت چراگاہوں میں نظر نہیں آئیں گے اور نہ ہی تالاب میں ہوں گے، یا تالاب میں آپ کو بڑی وہیل مچھلیاں یا شارک نہیں ملیں گی۔ آپ کو وہاں چھوٹی مچھلیاں اور مینڈک ملیں گے۔

جاندار اپنے مسکن میں روزانہ اور سالانہ تبدیلیوں سے کس طرح مطابقت کرتے ہیں؟

ہر قسم (انواع) کے جاندار ایک مخصوص مسکن میں رہنے کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ ہر ایک میں خاص قسم کی خصوصیات ہوتی ہیں جو انہیں اس مسکن میں زندہ رہنے میں مدد دیتی ہیں۔ یہ مخصوص خصوصیات مطابقت کہلاتی ہیں۔ مطابقت جاندار کو اپنے مسکن میں ماحولیاتی عوامل سے نمٹنے میں مدد دیتی ہے۔ ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ ہر نوع اپنے مسکن سے مطابقت رکھتی ہے۔ وہ جاندار جو اپنے مسکن سے اچھی طرح مطابقت نہیں رکھ سکتے، وہ زندہ بھی نہیں رہ سکتے۔ اس طرح کی مطابقت کی مثالیں رنگ بدلنا، نقل مکانی، ہائبرنیشن، ایسٹویشن، جسم پر خول کا ہونا وغیرہ ہیں۔

رنگ بدلنا: بعض جانوروں میں یہ خصوصیت ہوتی ہے کہ وہ اپنے ارد گرد کے ماحول کے مطابق اپنا رنگ بدل لیتے ہیں، تاکہ وہ اپنے دشمنوں سے محفوظ رہیں۔

نقل مکانی: موسم کی وجہ سے جانور ایک جگہ سے دوسری جگہ بہت لمبے فاصلے طے کر کے چلے جاتے ہیں۔ ایسا عام طور پر موسم کی وجہ سے ہوتا ہے۔ عام طور پر پرندے، مچھلیاں، ریپٹائلز وغیرہ اپنے آپ کو حد سے زیادہ گرم یا حد سے زیادہ سرد موسم سے بچانے کیلئے کرتے ہیں۔

ہائبرنیشن: یہ سردیوں میں سوجانا ہے جس کی وجہ سے جانوروں کی توانائی بچ جاتی ہے اور وہ زیادہ کھائے بغیر بھی سردیوں میں زندہ رہتا ہے۔

ایسٹویشن: گرمیوں کے گرم اور خشک مہینوں میں جانور اپنی سرگرمیاں کم کر دیتے ہیں۔ ایسٹویشن کے عرصے میں بہت سے ریپٹائلز زمین کے نیچے چلے جاتے ہیں جہاں نسبتاً ٹھنڈ ہوتی ہے۔ ایسٹویشن، ہائبرنیشن سے بہت مشابہہ ہے جس میں بعض ممالیہ سردیوں میں بہت کم متحرک رہتے ہیں اور بہت زیادہ سوتے ہیں تاکہ اُن کی توانائی بچ جائے۔

جسم پر غلاف: یہ جانوروں کو ماحولیاتی تبدیلیوں میں زندہ رکھتا ہے۔ مثال کے طور پر کھرپٹے (Scales) مچھلیوں اور ریپٹائلز کے جسم پر ایک قسم کا غلاف ہوتے ہیں۔ مچھلیاں وہ جانور ہیں جنھیں پانی میں رہنا ہوتا ہے۔ ریپٹائلز یا رینگنے والے جانور سرد خون والے جانور ہیں۔ اس کے معنٰی یہ ہیں کہ وہ اپنے جسم کے درجۂ حرارت کو برقرار نہیں رکھ سکتے مگر ہم اپنے جسم کا درجۂ حرارت برقرار رکھ سکتے ہیں۔

طبعی ماحول (The Physical Environment)

✓ وضاحت کریں کہ جاندار ماحول میں روزانہ ہونے والی تبدیلیوں جیسے کہ روشنی کی شدّت، درجۂ حرارت اور بارش سے کس طرح ردِ عمل کرتے ہیں؟

کسی بھی جگہ کی آب و ہوا اُس جگہ کے طبعی ماحول میں بہت اہمیت کی حامل ہے۔ اس سے پتہ چلتا ہے کہ وہاں کس قسم کے جانور رہتے ہیں۔ جیسا کہ ماحول کبھی بھی اُس میں رہنے والے تمام جانداروں کیلئے بہترین نہیں ہو سکتا۔ بعض جاندار اپنے ماحول سے مطابقت پیدا کرنے کیلئے اپنے اندر کچھ خصوصیات پیدا کر لیتے ہیں جو انہیں اُس ماحول میں کامیابی سے زندہ رہنے دیتی ہیں۔ درج ذیل وہ طبعی عناصر ہیں جو طبعی ماحول بناتے ہیں۔

روشنی: پودے سورج سے حاصل ہونے والی روشنی کی توانائی کو اپنی غذا بنانے کیلئے استعمال کرتے ہیں۔ روشنی کی شدّت اور خوبی عملِ شعاعی ترکیب پر اثر انداز ہوتی ہے۔ جیسا کہ توانائی کی دوسری اشکال براہِ راست یا کسی اور ذریعے سے غذا کیلئے سبز پودوں پر انحصار کرتے ہیں، وہ بھی زندہ رہنے کیلئے روشنی پر انحصار کرتے ہیں۔ روشنی کئی جانداروں کو دیکھنے کے قابل

بناتی ہے تاکہ وہ چل پھر سکیں، غذا تلاش کریں اور خطروں کا پتہ لگا سکیں۔ بعض جاندار جیسا کہ کیچوے اندھیرے میں رہنا پسند کرتے ہیں۔ اُن میں اندھیرے ماحول میں رہنے کیلئے مخصوص خدوخال ہوتے ہیں۔ کیڑے مکوڑے جیسے کہ جگنو اور گہرے سمندر میں رہنے والی مچھلیاں اپنی روشنی خود پیدا کر کے شکاریوں کو اُلجھن میں ڈال کر اپنے سے دور بھگا کر اپنا شکار بنانے سے روکتی ہیں۔ اور اپنے ساتھیوں کو اپنی طرف راغب کرتی ہیں۔ نظر آنے یا بصارت شکار کا پتہ لگانے پر اثر انداز ہوتی ہے۔

درجہٗ حرارت: سورج سے حاصل ہونے والی حرارت کسی جگہ کے درجہٗ حرارت پر بہت زیادہ اثر انداز ہوتی ہے۔ 0°C سے لے کر 45°C تک کے درجہٗ حرارت پر زیادہ تر جاندار چاق وچوبند رہتے ہیں۔ لیکن آبی جانور اور سمندری پودے جماد ینے والے درجہٗ حرارت 1°C- کے قریب تک چاق وچوبند رہ سکتے ہیں۔ دوسری طرف کچھ غیر فقاریہ گرم بہاروں کے موسم میں تقریباً 59°C تک کے درجہٗ حرارت پر زندگی گذارتے ہیں جبکہ کچھ ایلجی 80°C درجہٗ حرارت تک کے پانی میں اُگ سکتی ہیں۔

مخصوص انواع کی درگذر کرنے کی ایک مخصوص حد مقرر ہے جس میں رہتے ہوئے وہ بہترین طریقے سے کام کرتی ہیں۔ یہ اس عنصر کیلئے برداشت کی سب سے زیادہ حد ہوتی ہے جس کے اندر رہ کر وہ بہترین کام کرتی ہے۔ یہ بہت وسیع یا بہت کم بھی ہوسکتی ہے۔ اس کا انحصار اُس نوع پر ہوتا ہے مثلاً بہت زیادہ درجہٗ حرارت اگر لمبے عرصے تک ہو تو پھر لو لگنے یا Hyperthermia ہو سکتا ہے۔ بعض پودے سایہ پسند کرتے ہیں جبکہ دوسروں کو اپنی بقاء کیلئے تیز روشنی کی ضرورت ہوتی ہے۔

نمی: نمی پودوں سے پانی کے زیاں پر اثر انداز ہوتی ہے اور انسانوں اور جانوروں میں عملِ تبخیر پر اثر ڈالتی ہے۔

ہوا کی رفتار: ہوا کی رفتار پودوں کو طبعی نقصان پہنچا سکتی ہے اور عملِ تبخیر کی رفتار پر اثر انداز ہو کر جانوروں کو پانی کی کمی کا شکار کرتی ہے اور اُن کے طور طریقوں پر بھی اثر ڈالتی ہے۔ ہوا کا ساکن ہو جانا بھی اہمیت کا حامل ہے۔

مٹی یا پانی میں غذائی اجزاء، کھاراپن: زمین پر اُگنے والے پودوں کی تغذیہ کی ضروریات مخصوص ہیں۔

بارش: پانی کی فراہمی پر اثر انداز ہوتی ہے۔

غذائی زنجیر (Food Chain)

- ✓ وضاحت کریں کہ غذائی زنجیر کا آغاز ہمیشہ پیداکار سے کیوں ہوتا ہے؟
- ✓ پیداکار اور صارف کے درمیان تعلق ظاہر کریں۔

ایک مخصوص مسکن میں رہنے والے جاندار اپنی غذا کے حصول کیلئے ایک دوسرے پر انحصار کرتے ہیں، تاکہ توانائی حاصل ہوسکے۔ کھانے کے ذریعے توانائی کا یہ تبادلہ غذائی زنجیر کہلاتا ہے۔ غذائی زنجیر میں جاندار عوامل جیسا کہ پیداکار، صارف اور تحلیل کنندگان ہوتے ہیں۔ یہ ہمیشہ پیداکار سے شروع ہوتی ہے جو سورج اور پودے ہیں۔ سورج اس عمل کا لازمی حصہ ہے، کیونکہ سورج کے بغیر پودے (پیداکار) غذا تیار (شعاعی ترکیب) نہیں کر سکتے اور کھانا کھانے سے توانائی حاصل کر کے اُسے منتقل کرنا ناممکن ہے۔ پس پودے اپنی غذا سورج سے توانائی حاصل کر کے بناتے ہیں۔ اسی لئے پودے پیداکار ہیں۔ جانور اپنی غذا خود تیار نہیں کر سکتے، اس لئے وہ توانائی پودوں اور جانوروں کو کھا کر حاصل کرتے ہیں، وہ صارف کہلاتے ہیں۔ گائیں، بھیڑ، بکریاں، ہرن وغیرہ چرنے والے جانور ہیں۔ وہ پودے یا پیداکار کھا کر توانائی حاصل کرتے ہیں۔ اس لئے اُنہیں ابتدائی صارف کہتے ہیں۔ زیادہ تر انسان اور بعض جانور ان چرنے والے جانوروں (ابتدائی صارف) کے گوشت کو کھا کر توانائی حاصل کرتے ہیں، اس لئے وہ ثانوی صارف ہیں۔ بالکل اسی طرح سے جب ثانوی صارف کو دوسرے جانور کھاتے ہیں تو وہ تیسرے درجے کے صارف (ٹریشری کنزیومر) بن جاتے ہیں۔ غذائی زنجیر ہمیشہ سورج اور پیداکار (سبز پودوں) سے شروع ہوتی ہے، کیونکہ یہ غذا تیار کر کے سبزی خوروں کو فراہم کرتے ہیں۔ سبزی خور جو پودوں سے غذا حاصل کرتے ہیں، ابتدائی صارف کہلاتے ہیں اور گوشت خور جو ابتدائی صارف کو کھاتے ہیں، ثانوی صارف ہیں۔ جب ثانوی صارف کو دوسرے جانور کھاتے ہیں تو وہ غذائی زنجیر میں تیسرے درجے کے صارف بن جاتے ہیں۔

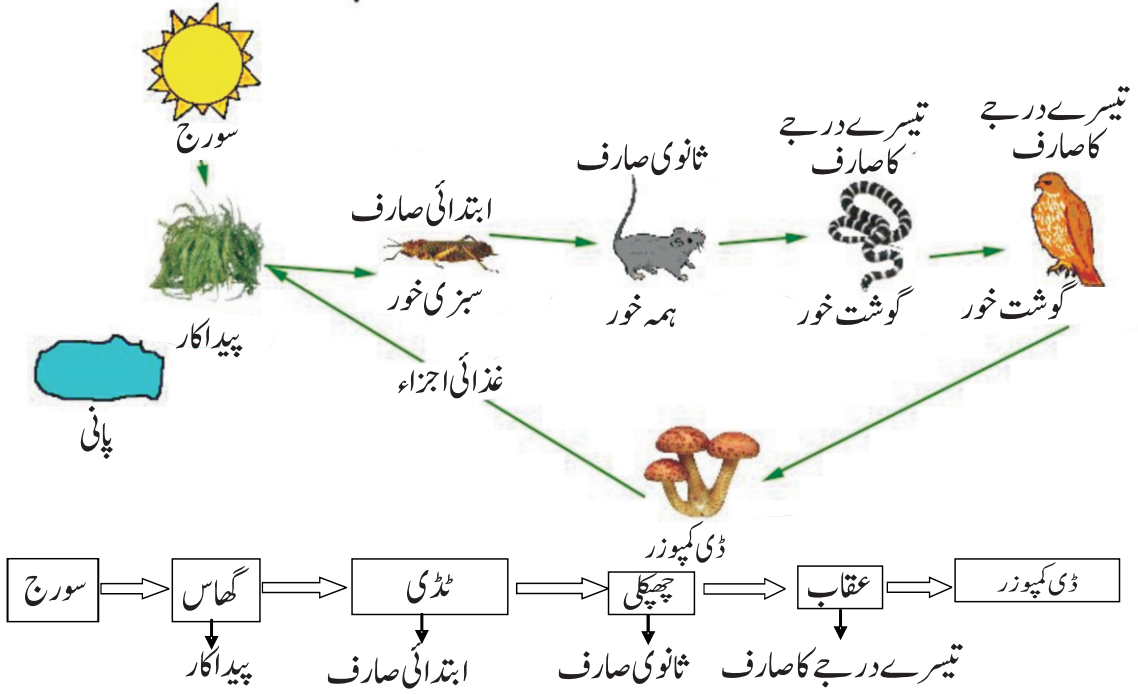
مردار جانوروں اور پودوں کے جسم سڑنا شروع ہو جاتے ہیں۔ گلنے سڑنے کا یہ عمل ڈی کمپوزیشن کہلاتا ہے۔ کئی فنجائی اور بیکٹریا ڈی کمپوزیشن کے عمل میں مدد کرتے ہیں۔ اُنہیں ڈی کمپوزر کہتے ہیں۔ توانائی کے پیداکار سے صارف تک اور پھر ڈی کمپوزر تک منتقلی کا یہ عمل غذائی زنجیر کہلاتا ہے۔

جنگل کی غذائی زنجیر (Forest Food Chain)

✓ پیداکار اور صارفین کے درمیان تعلق اشکال کے ذریعے ظاہر کریں۔

سورج
پیداکار
پانی
ابتدائی صارف
سبزی خور
ثانوی صارف
ہمہ خور
تیسرے درجے کا صارف
گوشت خور
تیسرے درجے کا صارف
گوشت خور
غذائی اجزاء
ڈی کمپوزر

سورج ⇐ گھاس ⇐ ٹڈی ⇐ چھپکلی ⇐ عقاب ⇐ ڈی کمپوزر

گھاس: پیداکار — ٹڈی: ابتدائی صارف — چھپکلی: ثانوی صارف — عقاب: تیسرے درجے کا صارف

سرگرمی 4.7: دی گئی تصویر کا مشاہدہ کر کے جنگل کی غذائی زنجیر میں حیاتی اور غیر حیاتی عوامل کو شناخت کیجیے۔

شکل 4.9: تالاب کی غذائی زنجیر

مجھے کیا درکار ہے:

ماحولیاتی نظام کی ڈرائنگ

مجھے کیا کرنا ہے:

ماحولیاتی نظام کی دی گئی ڈرائنگ کا مشاہدہ کر کے نیچے دیئے گئے جدول کو پُر کرنا ہے۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا؟

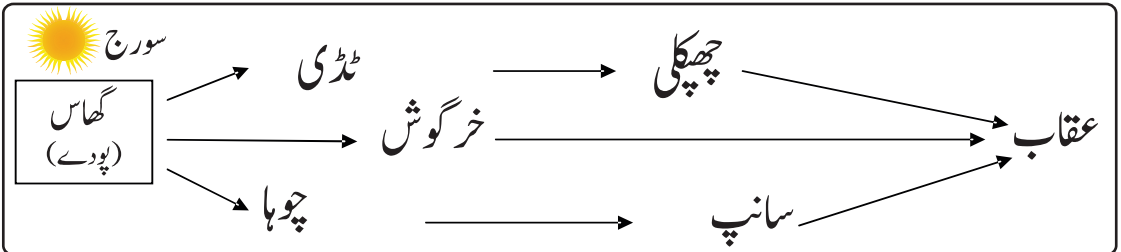
جاندار حصہ	غیر جاندار حصہ

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

سرگرمی 4.8: گروہ کی شکل میں کام کرتے ہوئے اپنے ارد گرد موجود دو غذائی زنجیریں بنائیں۔ اپنے گروپ کی بنائی ہوئی غذائی زنجیروں کا موازنہ دوسرے گروپ سے کریں اور ہر غذائی زنجیر میں موجود فرق پر گفتگو کریں۔

غذائی جال یا ویب:

✓ غذائی جال کی وضاحت کریں۔

قدرت میں سادہ غذائی زنجیریں شاذ و نادر ہی ملتی ہیں۔ ماحولیاتی نظام میں ایک ہی جاندار ایک سے زیادہ سطحوں پر کام کر سکتا ہے۔ مثلاً: وہ ایک سے زیادہ ذرائع سے بھی غذا حاصل کر سکتا ہے۔ حتیٰ کہ ایک ہی جاندار کو اعلیٰ سطح کے کئی جاندار بھی کھا سکتے ہیں یا پھر جاندار نچلی سطح کے کئی جانداروں کو غذا فراہم کرتا ہے۔ پس ایک ماحولیاتی نظام میں کئی غذائی زنجیریں ایک دوسرے سے جڑی ہوتی ہیں اور ایک دوسرے سے باہمی عمل کر کے ایک پیچیدہ جال بناتی ہیں جو غذائی جال کہلاتا ہے۔

غذائی جال

اوپر دی گئی شکل یہ ظاہر کر رہی ہے کہ ایک جاندار مکمل طور پر کسی دوسرے جاندار پر انحصار نہیں کرتا۔ مسکن میں موجود جاندار وسائل کو ایک دوسرے سے مل جل کر استعمال کرتے ہیں۔ خاص طور پر غذائی زنجیر کی ابتداء میں گھاس کو کئی اقسام کے جاندار ٹڈی، خرگوش اور چوہے نے کھایا اور بعض جانوروں کو کئی شکاریوں نے کھایا۔ خرگوش کو براہِ راست عقاب نے کھایا یا پھر دوسرے شکاریوں جیسے چیتے وغیرہ نے کھایا اور ان کے مردار اجسام تحلیل کنندگان کے ذریعے تحلیل ہو گئے۔ قدرت میں کئی متبادل موجود ہوتے ہیں جو سب مل کر غذائی جال کا ایک دوسرے سے مربوط نمونہ بناتے ہیں۔

خلاصہ

- جب ماحول میں جاندار (حیاتی عوامل) بے جان (غیر حیاتی عوامل) سے باہم عمل کرتے ہیں تو ایکالوجیکل سسٹم یا ایکو سسٹم بنتا ہے۔
- کسی جاندار کا قدرتی گھر جہاں وہ رہتا اور افزائشِ نسل کرتا ہے، مسکن کہلاتا ہے۔
- پودے اور جانور ایک مخصوص جگہ رہنے کیلئے مطابقت پیدا کرتے ہیں۔
- روشنی کی شدّت، درجۂ حرارت، پانی، خشک سالی، سیلاب، زلزلے وغیرہ مسکن میں تبدیلی لانے والے عوامل ہیں۔
- انسان بھی ماحول کو آلودہ کر کے اُس میں تبدیلیاں لا رہے ہیں۔
- سبز پودے عملِ شعاعی ترکیب کے ذریعے غذا تیار کرتے ہیں۔ اس لئے وہ پروڈیوسر یا پیدا کار کہلاتے ہیں۔ جانور پودوں کو کھاتے ہیں اس لئے وہ صارف ہیں۔
- جانداروں کے درمیان غذائی تعلق کو غذائی زنجیر کہتے ہیں۔
- غذائی زنجیر ہمیشہ پروڈیوسر یا پیدا کار سے شروع ہوتی ہے۔
- ایکو سسٹم یا ماحولیاتی نظام میں کئی غذائی زنجیریں آپس میں ایک دوسرے سے منطبق (Overlap) ہو کر ایک جال بناتی ہیں جسے غذائی جال کہتے ہیں۔

جائزے کے سوالات

(1) درج ذیل سوالات کے جوابات لکھیئے:

(i) مسکن کسے کہتے ہیں؟ مختلف اقسام کے مسکن کے نام بتایئے اور اُن کی امتیازی خصوصیت تحریر کیجئے۔

(ii) تبدیل ہوتے ہوئے ماحول سے جاندار کس طرح مطابقت پیدا کرتے ہیں؟

(iii) درج ذیل اصطلاحات کی تعریف لکھیئے:

(الف) ماحولیاتی نظام یا ایکو سسٹم۔ (ب) آبادی۔ (ج) کمیونٹی۔

(iv) اُن عوامل کی وضاحت کیجئے جو مسکن میں روزانہ اور سالانہ تبدیلیوں کا باعث بنتے ہیں۔

(v) چند ایسے آبی جانوروں کے نام بتایئے جو اپنے مسکن میں رہنے کیلئے اُس سے مطابقت رکھتے ہیں۔

(الف) ان خصوصیات کی فہرست بنایئے جن کے باعث جانور اور پودے ایک مخصوص مسکن میں رہتے ہیں۔

(ب) غذائی زنجیر اور غذائی جال کی وضاحت کریں اور ہر ایک کی کم از کم دو، دو مثالیں دیں۔

(ج) انسان مسکن کو کس طرح تبدیل کرتا ہے؟ مسکن کی حفاظت کیلئے ہمیں کیا کرنا چاہیئے؟

(2) درست جواب کے گرد دائرہ بنایئے:

(i) جانداروں کا ایک دوسرے سے اور اپنے ماحول سے تعلق کہلاتا ہے:

(الف) ایکالوجی (ب) ایکو سسٹم (ج) مسکن (د) غذائی زنجیر

(ii) وہ جگہ جو جاندار کے رہنے کیلئے مخصوص ماحول فراہم کرتی ہے:

(الف) ایکو سسٹم (ب) مسکن (ج) درجۂ حرارت (د) ایکواسفیئر

(iii) وہ جگہ جہاں دریا سمندر سے ملتا ہے:

(الف) تازہ پانی (ب) سمندری پانی (ج) Estuarine پانی (د) ساکت پانی

(iv) برف کی چوٹیوں کے نیچے کا علاقہ جہاں موسم بہت ٹھنڈا ہوتا ہے:

(الف) جنگلات (ب) ریگستان (ج) گھاس کا میدان (د) ٹنڈرا۔

(v) غذائی زنجیر ہمیشہ شروع ہوتی ہے:

(الف) ابتدائی صارف سے (ب) ثانوی صارف سے (ج) پیداکار سے (د) تحلیل کنندگان سے

باب 5

پانی
(Water)

پچھلی جماعت میں آپ نے یہ پڑھا ہے کہ صاف پانی عام درجۂ حرارت پر بے بو اور بے ذائقہ مائع ہے۔ پانی ایک عالمگیر محلل ہے، کیونکہ اس میں کیمیائی مادوں کی بہت بڑی تعداد بآسانی حل ہو جاتی ہے۔ پانی کے چکر کے ذریعے موسم کو برقرار رکھنا ہو یا سبز پودوں کو اپنے عملِ شعاعی ترکیب کے دوران خام مال کے طور پر استعمال کرنا ہو یا پھر انسانوں اور مختلف جانوروں کیلئے بنیادی غذائی عنصر کے طور پر استعمال ہو، پانی کی مستقل فراہمی زندگی کیلئے بہت زیادہ اہمیت کی حامل ہے۔

کیا آپ نے یہ سوچا ہے کہ آپ تک صاف پانی کس طرح سے مستقل پہنچتا رہتا ہے؟ پانی کے ذرائع کیا ہیں؟ پانی کے استعمالات کیا ہیں؟ اس سے پہلے آپ نے پانی کے آلودہ ہونے کے طریقے پڑھے ہیں۔ پانی کس طرح آلودہ ہوتا ہے؟ یہ آلودہ پانی کس طرح سے صاف کیا جاسکتا ہے؟ ہمیں صاف پانی کس طرح مل سکتا ہے؟

شکل 5.1: پانی زندگی کیلئے

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ پانی زندگی کیلئے
- ✓ پانی کے ذرائع
- ✓ پانی کی کثافتیں
- ✓ پانی کو صاف کرنا (عملِ کشید، پانی)
- ✓ پانی کے استعمالات (پینا، بھاری مشینری کی کمپلیکس کو ٹھنڈا رکھنا)

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- وضاحت کریں کہ صاف پانی انسانوں اور دوسرے جانداروں کی ضروریات پوری کرنے کیلئے لازمی ہے۔
- پانی حاصل کرنے کے ذرائع شناخت کریں۔
- اُن اشیاء کو شناخت کریں جن کی پانی میں موجودگی اُسے ناخالص یا کثیف بنادیتی ہے۔
- ناخالص پانی کو صاف کرنے کے مختلف طریقے تجویز کریں۔
- ہمارے ملک میں پانی کے مختلف استعمالات کی وضاحت کریں۔
- ہماری روزمرہ زندگی میں پانی کتنا خرچ ہوتا ہے؟ اس کی تحقیق کریں اور پانی کے زیاں کو روکنے کے طریقے تجویز کریں۔

پانی زندگی کیلئے (Water for Life)

✓ وہ طریقے بیان کریں جن کیلئے صاف پانی انسانوں، جانوروں اور دوسرے جانداروں کی ضروریات پوری کرنے کیلئے لازمی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

زمین پر موجود 97.5% پانی نمکین ہے۔ پانی کو سمندر اور بحیروں سے لے کر دوبارہ کارآمد کیا جاتا ہے۔

پانی ہماری زندگی کی کئی سرگرمیوں کیلئے لازمی ہے۔ صاف پانی بے رنگ، بے بو، جراثیم سے پاک اور خوشگوار ذائقے کا مائع ہے۔ صاف پانی پینے کیلئے محفوظ سمجھا جاتا ہے۔ پانی دوسری گھریلو ضروریات، صنعتوں، زراعت اور ماحولیاتی سرگرمیوں کیلئے درکار ہوتا ہے۔ پانی تفریحی سرگرمیوں جیسا کہ تیرنے کے تالابوں، مصنوعی جھیلوں میں بھی استعمال ہوتا ہے۔

کیا آپ پانی کے بغیر زندگی کا تصور کر سکتے ہیں؟ نہیں، یہ ممکن نہیں ہے۔ پانی جانوروں اور پودوں کی زندگی کیلئے ضروری ہے۔ صاف پانی انسانوں کے 6 لازمی غذائی اجزاء میں سے ایک ہے۔ دوسرے پانچ اجزاء کاربوہائیڈریٹ، پروٹین، چکنائیاں، وٹامن اور معدنیات ہیں۔

سبز پودوں کو عملِ شعاعی ترکیب کیلئے پانی کی ضرورت ہوتی ہے۔ کیا آپ سبز پودوں کے بغیر زندگی کا تصور کر سکتے ہیں؟ سبز پودے جو انسانوں اور جانوروں کی غذا کا بالواسطہ یا بلاواسطہ ذریعہ ہیں اس لیئے اُن کے بغیر زندہ رہنا ناممکن ہے۔

جیسا کہ آپ پہلے سیکھ چکے ہیں، پانی وہ واحد قدرتی شے ہے جو مادّے کی تینوں حالتوں میں پایا جاتا ہے۔ ٹھوس کی شکل میں (گلیشئر اور آئس برگ میں)، مائع کے طور پر (تازہ پانی، دریاؤں، جھیلوں، چشموں اور سمندری پانی جو سمندر اور بحیروں میں ہوتا ہے) پایا جاتا ہے۔ گیس کی شکل میں (پانی کے بخارات میں، بادلوں اور ہوا میں) پانی کی یہ منفرد طبعی خصوصیت پانی کی مستقل فراہمی کیلئے اہم ہے، تاکہ جانداروں کی نشو و نما و بالیدگی اور ارتقاء کیلئے ماحول صحت مندانہ ہو۔

سرگرمی 5.1: اُن سرگرمیوں کی فہرست بنائیں جن میں انسان صاف پانی استعمال کرتے ہیں۔

مجھے کیا درکار ہے:

نوٹ بُک، پین / پنسل، رنگین پنسلیں

مجھے کیا کرنا ہے: (2 سے 3 دن کا عرصہ)

اپنے گروہ کے اراکین سے اُن سرگرمیوں پر گفتگو کریں، اپنے گردو پیش کا مشاہدہ کریں۔ اپنے بڑے بہن بھائیوں اور والدین سے گفتگو کریں اور اُن سرگرمیوں کی فہرست بنائیں جن میں صاف پانی استعمال کیا جا سکتا ہے۔

سرگرمی 5.2: درج ذیل جدول کو مکمل کیجئے۔ اپنے پانی کے استعمالات ڈرائنگ کے ذریعے بتایئے اور اُن ڈرائنگ کو کمرۂ جماعت میں دیوار پر لگا کر سب کو دکھایئے۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

گھریلو سرگرمیاں	زرعی سرگرمیاں	صنعتی سرگرمیاں	دیگر سرگرمیاں

سرگرمی کا سوال: کونسی گھریلو/ زرعی/ صنعتی/ ماحولیاتی سرگرمیاں صاف پانی سے کی جاتی ہیں؟

پانی بلاشک وشبہ زمین پر زندگی کے تمام اقسام کی بقاء کیلئے قطعی طور پر اہم اشیاء میں سے ایک ہے۔ صاف پانی انسانوں، پودوں اور جانوروں کی بنیادی ضرورت ہے۔ فصلوں میں آب پاشی اور ڈھور ڈنگروں کی افزائش کیلئے تخمیناً 70 فیصد تازہ پانی استعمال ہوتا ہے۔ صنعتوں میں تازہ پانی کا 20 فیصد استعمال ہو جاتا ہے، جبکہ باقی ماندہ 10 فیصد گھریلو استعمال میں آتا ہے۔
نمکین یا کھارا پانی یا سمندری پانی بھی زمین پر زندگی کیلئے اہم کردار ادا کرتا ہے۔ سمندر اور بحیروں میں ہزاروں انواع واقسام کے پودے زندگی گذارتے ہیں۔ یہ انواع انسانوں اور جانوروں کی خوراک کی ضروریات کو پورا کرنے میں یقینی طور پر اہم کردار ادا کرتی ہیں۔ مثال کے طور پر سمندری گھانس پھونس انسانوں کیلئے صحت بخش غذا کا ذریعہ ہیں اور فرٹیلائیزر بنانے میں بھی استعمال ہوتی ہے ۔ مچھلیاں جیسا کہ پامفرٹ، پلہ، رُوہو اور جھینگے سب سے زیادہ پسندیدہ سمندری غذائیں جو پروٹین، معدنیات جیسے آیوڈین اور وٹامن کا وسیع ذریعہ ہیں۔

اساتذہ کیلئے ہدایات: طالبِ علموں کی کھوج لگانے میں مدد کریں، معلومات جمع کرکے اُسے چارٹ کی شکل میں کمرۂ جماعت میں نمائش کرنے میں ان کی حوصلہ افزائی کریں اور اُن کے کام کو سراہیں۔

بالفاظِ دیگر انسانی سر گرمیوں پر پانی کی فراہمی اور خاصیت براہِ راست اثر انداز ہوتی ہے۔ پس اس لئے یہ بات بہت اہمیت کی حامل ہے کہ ہم پانی کے نظم ونسق کے بارے میں سیکھیں، تاکہ پانی کے ذیان کو کم کر سکیں۔

پانی کے ذرائع (Sources of Water)

✓ پانی کے ذرائع شناخت کیجئے۔

پاکستان پانی کے قدرتی اور مصنوعی دونوں ذرائعیوں سے نوازا گیا ہے۔ سب سے اہم قدرتی ذرائع دریا، جھلیں، چشمے، بارش کا پانی، سمندر، گلیشئر، کنویں شامل ہیں جبکہ مصنوعی ذرائع پانی کے ذخیرے، ڈیم، ٹیوب ویل وغیرہ ہیں۔

شکل 5.2: پاکستان میں پانی کے ذرائع

صاف پانی کی مستقل فراہمی کو یقینی بنانے کیلیئے یہ ضروری ہے کہ تازہ پانی کے ذرائع کا تحفظ اور نمکین یا کھارے پانی کے ذرائع کی طبّی خصوصیات کا برقرار رکھنا بہت ضروری ہے۔

سر گرمی 5.3: (الف) سندھ میں صاف پانی کے ذرائع شناخت کیجئے۔

(ب) سندھ کا لیبل کردہ نقشہ بنا کر اُس میں ان ذرائع کو اُس تحصیل اور شہر کے نام کے ساتھ لکھیں جس میں یہ موجود ہیں۔

مجھے کیا درکار ہے؟

مختلف رنگین پنسلیں اور کاغذ

مجھے کیا کرنا ہے؟

1. سندھ میں صاف پانی کے ذرائع کی فہرست تیار کرنی ہے۔
2. سندھ کا نقشہ بنا کر اُس میں صاف پانی کے ذرائع کی جائے وقوع اُس تحصیل / ضلع کے نام، شہروں اور دیہاتوں کے نام کے ساتھ دکھانی ہے۔
3. مختلف ذرائع کیلئے مختلف رنگوں کی پنسل استعمال کر کے اُنہیں نمایاں کرنا ہے۔

سرگرمی کے سوالات:

1. پانی کے ذرائع زیادہ تر کہاں واقع ہیں؟
2. تازہ پانی کے ذخائر رکھنے والے مقامات، شہروں اور اضلاع کی آبادی، لوگوں کے رہن سہن کے طریقوں، وہاں کی فلورا (پودے / نباتات) اور فونا (جانور / ڈھور ڈنگر) کے بارے میں بتایئے۔

پانی کی کثافتیں (Impurities of Water)

✓ پانی میں موجود جو اشیاء پانی کو گندہ اور آلودہ بنارہی ہیں، انہیں شناخت کریں۔

جیسا کہ آپ اس سے پہلے پڑھ چکے ہیں کہ گھریلو استعمال کے بعد گندے پانی کی نالیوں کا بغیر صاف کیا غلیظ پانی، صنعتوں سے آنے والا گندہ پانی جس میں نقصان دہ کیمیائی مادّے شامل ہوتے ہیں اور زرعی میدانوں سے بہہ کر آنے والا پانی جس میں نقصان دہ کیڑہ مار دوائیں اور فرٹیلائزر شامل ہوتے ہیں، پانی کو ناخالص یا آلودہ کردیتے ہیں۔ پانی میں یہ غلاظتیں پاکستانی شہریوں، پودوں اور جانوروں کی صحت پر بہت بُرا اثر ڈال رہی ہیں۔ ان ملاوٹوں میں حل پذیر اور ناحل پذیر اشیاء شامل ہوتی ہیں جیسے کہ مٹی، ریت، دلدلی کوئلہ، جانوروں کے بوسیدہ جسم کے ڈھیر، تحلیل شدہ نباتات، فصلوں کی کٹی ہوئی شاخیں، خوردبینی اجسام جو بیماریوں کا سبب بنتے ہیں، صنعتوں اور گھریلو استعمال سے آنے والے کیمیائی مادے، دھاتوں کے باقیات، ڈائی کلورو-ڈائی فینائل ٹرائی کلورو ایتھین (DDT) اور زرعی میدانوں سے آنے والا پانی۔ یہ ملاوٹیں یا فاضل مادّے پانی میں شامل ہو کر پانی کی وجہ سے ہونے والی بیماریوں جیسا کہ ہیپاٹائٹس A، B اور C، امیبک اور دوسری طرح کی پیچش، دست، ٹائیفائیڈ اور نگلریا انفیکشن، وائرس سے متاثر سبزیوں اور پھلوں اور سندھ کے مویشیوں میں مختلف طرح کی فنگس یا پھپھوندی سے ہونے والی بیماریوں کا سبب بنتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

بہتر پانی (Improved Water) کی اصطلاح ایسے پانی کیلئے استعمال کی جاتی ہے، جو ہر قسم کی آلودگی سے پاک ہو جبکہ صاف پانی کی اصطلاح اُس پانی کیلئے استعمال کی جاتی ہے، جو ورلڈ ہیلتھ آرگنائزیشن (WHO) کی گائیڈ لائنز یا ہدایات کے مطابق تمام طبعی اور تابکاری ملاوٹوں سے پاک ہو اور اس کی کیمیائی اور حیاتیاتی ملاوٹیں بھی چیک کی گئی ہوں۔ صرف اسی صورت میں صاف پانی پینے کیلئے محفوظ ہے۔

یہ بات پریشان کن ہے کہ پاکستان کی سچویشنل اینالسس رپورٹ (2014) کے مطابق تازہ پانی کے ذرائع زراعت، گھریلو استعمال اور صنعتی سرگرمیوں کیلئے محفوظ نہیں ہیں۔ حالانکہ 1990 سے بہتر کئے ہوئے پانی (وہ پانی جسے آلودگی سے بچایا گیا ہو) کے ذرائع میں پانی کو 85% سے لے کر 92% تک مزید بہتر کیا گیا ہے۔ اب بھی 64% دیہی آبادی کو پینے کے قابل پانی میسر نہیں ہے۔ پانی کو اُس وقت آلودہ کہتے ہیں جب اُس میں کوئی یا تمام ناپسندیدہ اور مضرِ صحت یا نقصان دہ طبعی کیمیائی یا حیاتیاتی کثافتیں (جن میں بیماریوں کے خوردبینی جاندار، مٹی، کوئلہ، گلتے سڑتے نباتات، جانداروں کے باقیات، ریت کے ذرّات، کیمیائی مرکبات بشمول دھاتیں اور DDT) شامل ہو جاتے ہیں۔

پانی کو صاف کرنا (Cleaning of Water)

✓ پانی کو صاف کرنے کے مختلف طریقے تجویز کریں۔

انسانوں، جانوروں اور دوسرے جانداروں کی اہم ضروریات کو پورا کرنے کیلئے پانی کا صاف کرنا ضروری ہے۔ کیا آپ کا پینے کا پانی بہتر کیا ہوا پانی ہے یا صاف پانی ہے؟

آپ اس سے پہلے پڑھ چکے ہیں کہ پانی میں کثافتیں یا تو حل ہو جاتی ہیں، یا پھر حل نہیں ہوتیں۔ آپ نے یہ بھی پڑھا ہے کہ گھریلو اور تجارتی پیمانے پر پانی کو صاف کرنے کیلئے مختلف طریقے استعمال کیے جاتے ہیں۔ پانی کو صاف کرنے کے سب سے زیادہ عام طریقے عملِ تقطیر (فلٹریشن)، عملِ کشید (Distillation)، کلورینیشن، پانی صاف کرنے کی گولیوں کا استعمال اور پھٹکری یا پوٹاش ایلم ہیں۔

شہری آبادیوں میں ایک جگہ پر لگے ہوئے یا ایک جگہ سے بآسانی دوسری جگہ لے جائے جا سکنے والے (نقل پذیر یا پورٹیبل) پانی صاف کرنے والے (Water Purifier) بہت عام ہیں۔

پانی صاف کرنے کے گھریلو طریقے:

اُبالنا: گاؤں اور کم مراعات یافتہ علاقوں میں پانی کو پینے کے قابل بنانے کیلئے پانی کو بآسانی اُبال کر پینے کے قابل بنایا جا سکتا ہے۔ پانی کو 15 سے 20 منٹ تک اُبالا جاتا ہے، تاکہ اس میں موجود بیماریوں کے خوردبینی جرثومے مر جائیں۔

پوٹاش ایلم یا پھٹکری: یہ پانی میں موجود طبعی کثافتوں کو ایک دوسرے سے چپکا کر پانی کو صاف کرنے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔ جیسے ہی ملاوٹیں یا کثافتیں ایک دوسرے سے چپک کر بڑے ذرّات بنا لیتی ہیں، جو پانی کی تہہ میں بیٹھ جاتے ہیں، تو انہیں تقطیر کے ذریعے علیحدہ کر لیا جاتا ہے۔

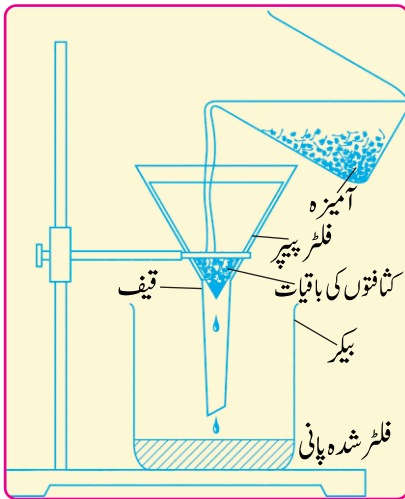
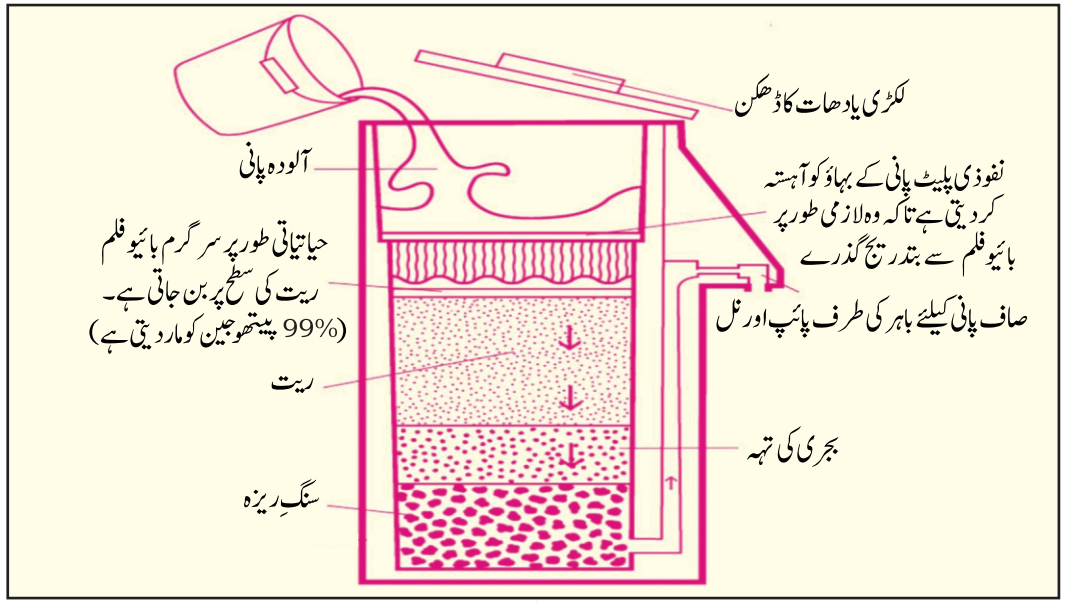
پانی صاف کرنے کے برتن: پانی پر مختلف طریقوں سے عمل کر کے اُس کی صفائی کے نظام جن میں عملِ تقطیر، اُلٹا نفوذ RO (Reverse Osmosis)، آیونائیزیشن بالائے بنفشی شاعیں (UV) وغیرہ پانی کو صاف کر کے پینے کے قابل اور میڈیکل یا طبّی استعمال کے قابل بناتی ہیں۔ شکل 5.3 (الف) اور (ب) میں ایسے دوسفری یعنی بآسانی ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جانے کے قابل پانی صاف کرنے والے فلٹر دکھائے گئے ہیں۔

شکل 5.3 (الف): پانی کا فلٹر جس میں فلٹریشن 4 مدارج میں ہوتی ہے۔

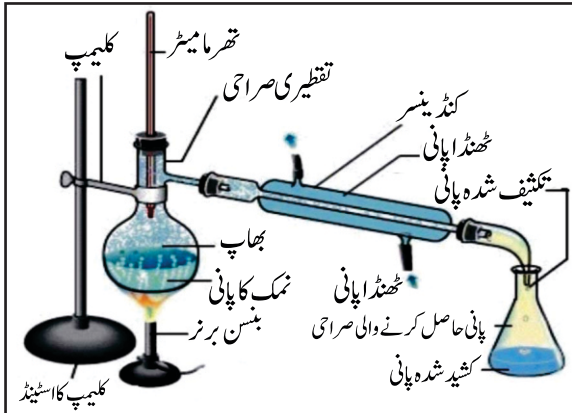
شکل 5.3 (ب): پانی صاف کرنے والا فلٹر جس میں بالائے بنفشی شعاعیں (UV)، RO اور زہریلے خوردبینی جانداروں کو مارنے والا Biocide استعمال ہوتا ہے۔

پانی صاف کرنے والی گولیاں: پانی کی صفائی کرنے والی گولیاں جیسا کہ NaDCC (سوڈیم ڈائی کلورو آئسو سائینوریٹ یا ہالازون NaDCC کی گولیاں) بھی پانی کو صاف کرنے کیلئے استعمال کی جاتی ہیں۔ یہ طبعی کثافتوں کو ایک ساتھ چپکا دیتی ہیں۔ یہ گولیاں بیکٹریا اور وائرس کو بھی غیر فعال کر کے پانی کو پینے کے قابل بنادیتی ہیں۔

پانی صاف کرنے کے تجارتی طریقے:

فلٹریشن یا تقطیر کرنا: تقطیر کرنا پانی میں سے ناحل پذیر طبعی کثافتوں اور ریت کے ذرّات کو علیحدہ کرنے کا سب سے پرانا اور مؤثر طریقہ ہے۔ یہ ذرّات اور کثافتیں فلٹر پیپر کے ذریعے علیحدہ کی جاتی ہیں جیسا کہ شکل 5.3 (ج) میں دکھایا گیا ہے۔ لیکن سادہ عمل تقطیر کی کارکردگی میں اضافے کیلئے کئی تبدیلیاں کی گئی ہیں۔ اس کی ایک مثال قدیم روایتی لیکن مؤثر تقطیری نظام میں بائیو۔فلم کا اضافہ ہے جیسا کہ شکل 5.3 (د) میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 5.3 (ج): فلٹر پیپر کے ذریعے عمل تقطیر

شکل 5.3(د): کم قیمت بائیو فلم کے ذریعے کثیر المراحل تقطیر

کلورینیشن: کلورینیشن نقصان دہ خوردبینی جانداروں کے مارنے کا ایک اور طریقہ ہے۔ یہ پانی کے ذریعے پھیلنے والی بیماریوں جیسے کہ ہیضہ، پیچش، ٹائیفائیڈ وغیرہ بیماریوں کا باعث بننے والے خوردبینی جانداروں کو مارنے کیلئے گندے/ ناخالص پانی میں مائع کلورین ملادی جاتی ہے۔ کلورین آکسائیڈ (ClO_2) اور ہائپو کلورائیٹ آئن (ClO) پانی کو گھریلو استعمال کیلئے محفوظ بنادیتی ہے۔

کسری کشید: کسری کشید پانی میں سے حل شدہ طبعی اور کیمیائی کثافتیں دور کرنے کیلئے استعمال کی جاتی ہے۔ یہ کثافتیں عملِ تبخیر اور عملِ تکثیف کے ذریعے آلودہ یا ناخالص پانی میں سے دور کر دی جاتی ہیں جیسا کہ شکل 5.3 (ہ) میں دکھایا گیا ہے۔ کشید شدہ پانی جراثیم کش دوا کے طور پر اور ساتھ ہی ساتھ مریضوں کیلئے کھانا تیار کرنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔ تجربہ گاہوں میں یہ سسپینشن اور دوسری دوائیں بنانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن کشید شدہ پانی پینے کیلئے تجویز نہیں کیا جاتا۔ کیا آپ اس کی وجہ معلوم کر سکتے ہیں کہ کشید شدہ پانی ہمیں روزمرہ زندگی میں پینے کیلئے کیوں تجویز نہیں کیا جاتا ہے؟

شکل 5.3(ہ) تجربہ گاہ میں عملِ کشید

سرگرمی 5.4: عملِ کشید کے ذریعے پانی صاف کرنے کے طریقہ کا مشاہدہ کریں۔

مجھے کیا درکار ہے:

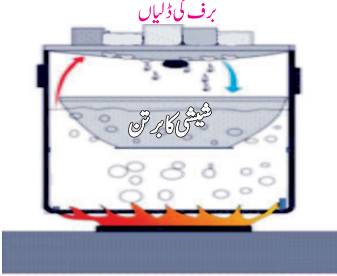
1- اسٹیل کا برتن (12 انچ قطر کا) جس پر ایسا ڈھکن ہو جو برتن کو **مکمل بند** کر کے اُس کے اندر کی ہوا پر دباؤ ڈالے۔

2- شیشے کا برتن (جس کا قطر 8-6 انچ ہو)۔

3- نمک کا محلول (نل سے 3 لیٹر پانی لے کر اُس میں تھوڑا سا نمک ملا دیں) یا کھارا پانی 3 لیٹر لیں۔

4- برف کی ڈلیاں (Cubes)۔

5- چولہا اور ماچس کی ڈبیا یا لائٹر۔

شکل 5.4: کشید شدہ پانی جمع کرنا

کیا کرنا ہے:

- اسٹیل کے برتن میں 3 لیٹر نمک کا محلول یا کھارا پانی لیں۔
- برتن کو چولہے پر رکھیں۔
- شیشے کے برتن (بول) کو اسٹیل کے برتن میں رکھیں۔ (اُسے نمکین پانی پر تیرنا چاہیے)۔
- برتن کو ڈھکن سے بند کر دیں۔ (جیسا کہ شکل 5.4 میں دکھایا گیا ہے)۔
- چولہے کو جلائیں اور پانی کو اُبلنے دیں۔ جب آپ کو پانی میں بلبلے بننے کی آواز سنائی دے تو پھر برتن کے ڈھکن پر برف کے ٹکڑے رکھ دیں جیسا کہ شکل 5.4 میں دکھایا گیا ہے۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

بھاپ اوپر اٹھے گی اور ڈھکن کی اندرونی سطح سے ٹکرائے گی، کیونکہ ڈھکن برف رکھنے کی وجہ سے ٹھنڈا ہو گا اس لئے بھاپ تکثیف ہو کر خالص پانی کی شکل میں شیشے کا برتن یا پیالہ (Bowl) کے اندر گرے گی۔ (جیسا کہ شکل 5.4 میں دکھایا گیا ہے)

سرگرمی کے سوالات:

- کیا عملِ کشید پانی صاف کرنے کیلئے چھوٹے پیمانے پر استعمال کیا جا سکتا ہے؟
- عملِ کشید پانی کو صاف یا خالص بنانے کیلئے کس طرح کام کرتا ہے؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا:

پانی صاف کرنے کا پلانٹ: پاکستان میں دیہی اور شہری آبادی کو محفوظ پانی فراہم کرنے کیلیئے پانی کی صفائی کے کئی پلانٹ مختلف مقامات پر لگائے گئے ہیں۔ ان پلانٹوں میں پانی میں سے طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی کثافتوں کو دور کرنے کیلیئے کئی طریقے استعمال کئے جاتے ہیں۔

سندھ میں پانی کی تین مختلف خصوصیات درج ذیل مقاصد کے حصول کیلیئے برقرار رکھی جاتی ہیں:

(i) بہتر کیا ہوا پانی زراعت اور تجارتی استعمالات جس میں معدنیات کو ٹھنڈا رکھنے اور کھیل کے میدانوں اور عوامی پارکوں میں پانی ڈالنے میں استعمال ہو۔

(ii) صاف پانی پینے، دیگر گھریلو کاموں اور ادویات سازی کی سرگرمیوں کیلیئے استعمال ہو۔

(iii) بحیرۂ عرب کا کھارا پانی گھریلو، صنعتی اور تفریحی سرگرمیوں میں استعمال ہو۔

پانی کو صاف کرنے کے یہ دو طریقے ہیں:

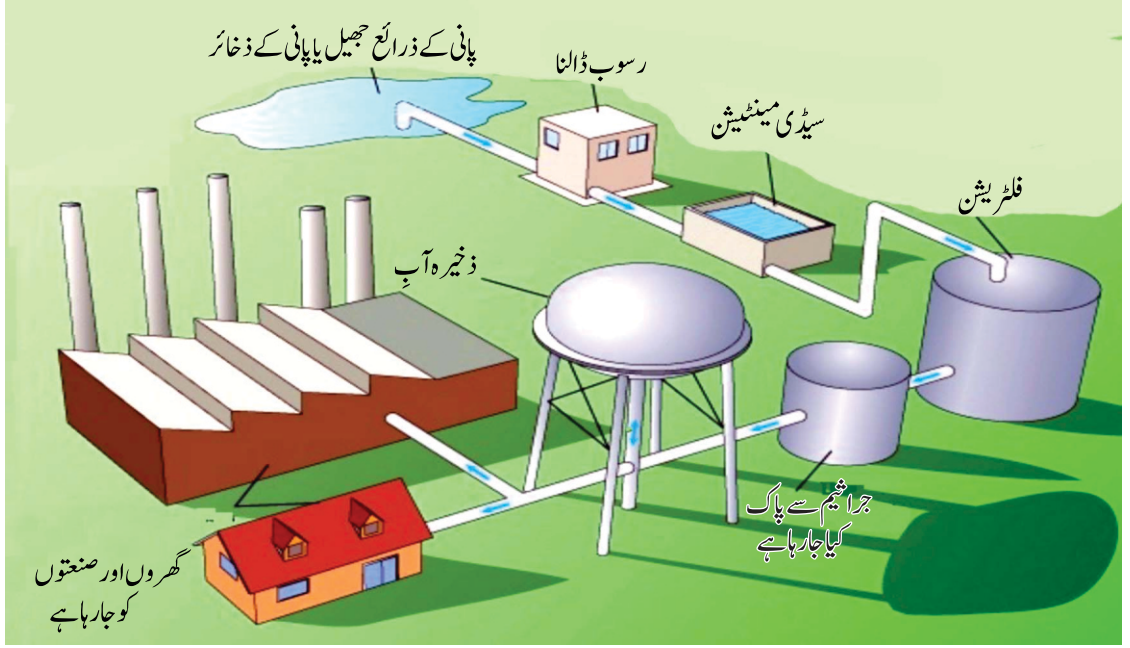
1. اُلٹے نفوذ والے فلٹریشن پلانٹ: حال ہی میں سندھ کی حکومت نے شمسی توانائی سے چلنے والے اُلٹے نفوذ کے فلٹریشن پلانٹ لگائے ہیں۔ ان پلانٹوں میں اُلٹے نفوذ کے ذریعے پانی کے فلٹریشن کا طریقہ پانی سے طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی کثافتوں کو دور کرنے اور زیر زمین بھاری پانی کو ہلکا بنانے کیلیئے استعمال کیا جاتا ہے۔ بہت زیادہ بڑے (دیو ہیکل) پانی کے ٹینک دیہاتوں کے نزدیک تعمیر کیے گئے ہیں، تاکہ صاف پانی پینے اور دیگر گھریلو ضروریات کیلیئے میسر ہو۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

اوسموسس یا نفوذ وہ عمل ہے جس کے ذریعے محلل مسامدار یا نفوذ پذیر جھلّی سے گذر سکے۔

اُلٹا نفوذ (RO) پانی صاف کرنے کی وہ ٹیکنالوجی ہے، جس میں نیم نفوذ پذیر جھلی کے ذریعے آئن، سالمات اور بڑے ذرّات پینے کے پانی سے نکل جاتے ہیں۔

شکل 5.5: شمسی توانائی سے چلنے والا RO فلٹریشن پلانٹ

2. **پانی کی صفائی کا پلانٹ:** پانی کی صفائی سے پلانٹ (جیسا کہ شکل 5.6 میں دکھایا گیا ہے) میں کئی طریقوں سے زہریلے کیمیائی مادّے، خوردبینی جاندار، مٹی کی تیرنے والی کثافتیں، دلدل کا کوئلہ، تیزاب، کیڑے مار دوائیں اور اسی طرح کی کئی گندگیاں دور کی جاتی ہیں۔ سب سے پہلے جھیل یا پانی کے ذخائر سے تازہ پانی Flocculation رسوب والے پلانٹ میں لے جایا جاتا ہے، جہاں اس پانی میں Flocculates یا رسوب ڈالے جاتے ہیں۔ ان رسوب کی وجہ سے ریت اور کیڑے مار دواؤں کے ذرّات ایک ساتھ جُڑ یا چپک جاتے ہیں اور تہہ میں بیٹھ جاتے ہیں۔

شکل 5.6: پینے کے پانی کی صفائی کا پلانٹ

اس کے بعد یہ پانی تلچھٹ (Sedimentation) دور کرنے والے ٹینک میں منتقل کردیا جاتا ہے اور وہاں پانی کو 24 گھنٹے رکھا جاتا ہے۔ اس عمل کے ذریعے ذرّات ٹینک کی تہہ میں جمع ہو جاتے ہیں اور اس طرح سے تازہ پانی کا گدلا پن، سوبی کیڑے مار ادویات کے ساتھ دور ہو جاتا ہے۔ اب پانی فلٹریشن پلانٹ میں جاتا ہے، جس میں چار کول، بجری اور ریت کی تہیں موجود ہوتی ہیں، جب پانی ان فلٹر سے رس رس کر یا جھر جھر بہتا ہے تو تمام چھوٹے ذرّات اس میں سے علیحدہ ہو جاتے ہیں۔

آخری مرحلے میں پانی جراثیم کش میں منتقل ہوتا ہے تاکہ بیماریوں میں مبتلا کرنے والے خوردبینی جاندار (جرثومے) مرجائیں۔ بعض اوقات معدنیات جیسا کہ فلورائیڈ اور سوڈیم کے نمکیات پانی میں شامل کر کے اُسے پینے کیلئے صحت بخش اور کراہیت سے پاک کرتا ہے۔

پانی کے استعمالات (Uses of Water)

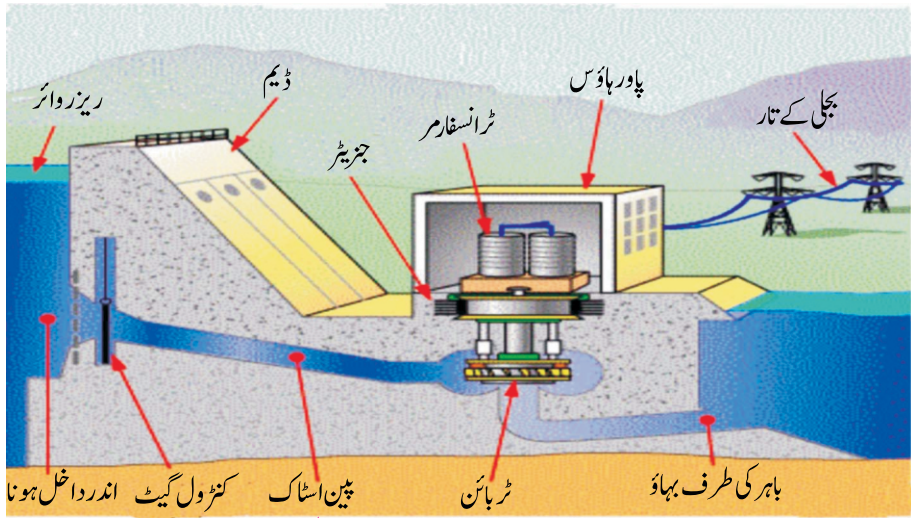
✓ ہمارے ملک میں پانی کے مختلف استعمالات کی وضاحت کریں۔

پاکستان میں پانی کے استعمال کو 4 بڑی اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔

1. زراعت میں استعمال: پانی کی تقریباً 93 فیصد مقدار زراعتی سرگرمیوں جن میں زمین کی آب پاشی، مویشیوں کو پالنے اور ڈیری سے حاصل ہونے والی غذاؤں کی تیاری میں خرچ ہوتی ہے۔

2. صنعتی یا تجارتی استعمال: تقریباً 5 فیصد پانی صنعتی استعمال میں آتا ہے جس میں غذا، دواسازی، کپڑے بنانے، کیمیائی صنعتوں اور پبلک کے پارک، اسپورٹ کمپلیکس، کیچڑ یا دلدل اور تفریحی پارکوں میں استعمال ہوتا ہے۔

پانی سب سے زیادہ اچھی کارکردگی کا حامل سستا ٹھنڈک پہنچانے والا ہے جسے بھاری مشینری کی صنعت اور نیوکلیئر ریکٹر میں استعمال کیا جاتا ہے۔

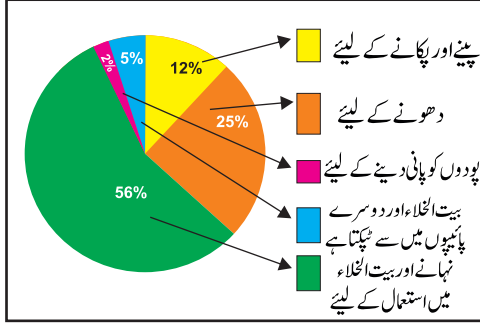
3. گھریلو استعمال: گھریلو استعمال کیلئے تقریباً 2 فیصد پانی میسر ہے، جس میں پینا، کھانا پکانا، صفائی ستھرائی، دھونا دُھلانا، نہانا اور دوسری گھریلو سرگرمیاں شامل ہیں۔

شکل 5.7: ہائیڈرو الیکٹرک پاور یا پن بجلی پیدا کرنا

4. ہائیڈروالیکٹرک یا پن بجلی میں استعمال: جو پانی ذخیرہ کیا جاتا ہے (جیسے کہ ڈیم میں) اُسے بجلی بنانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے جیسا کہ شکل 5.7 میں دکھایا گیا ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

تقریباً 69.13 میگاواٹ بجلی پن بجلی کے مختلف پلانٹ، جو پاکستان کے مختلف علاقوں میں واقع ہیں، پیدا کرتے ہیں۔

انسان کی روزمرہ زندگی میں پانی کا استعمال
(Consumption of Water in Daily Human Life)

✓ ہماری روزمرہ زندگی میں پانی کتنا خرچ ہوتا ہے؟ تحقیق کریں اور پانی کے زیاں کو روکنے کے طریقے تجویز کریں۔

ہم جتنا پانی روزانہ خرچ کرتے ہیں، اُس کا 12 فیصد پینے اور کھانا پکانے میں، 25 فیصد کپڑے دھونے میں، جبکہ 56 فیصد غسل خانوں اور بیت الخلاء میں استعمال ہوتا ہے۔ تقریباً 2 فیصد پانی گھروں میں لگے پودوں کو دیتے ہیں اور 5 فیصد پانی پائپوں میں سے رس رس کر ضائع ہو جاتا ہے۔ شکل 5.8 انسان کی روزمرہ زندگی میں پانی کے خرچ کو ظاہر کر رہی ہے۔

شکل 5.8: روزمرہ زندگی میں پانی کا استعمال

سرگرمی 5.5: ہماری روزمرہ زندگی میں صاف پانی کے خرچ کی تحقیق کیجیے اور پانی کے زیاں کو روکنے کے طریقے تجویز کیجیے۔

مجھے کیا درکار ہے:

نوٹ بک، قلم / پنسل۔

کیا کرنا ہے:

مشاہدہ کر کے اُن روزمرہ سرگرمیوں کی فہرست بنائیں جن میں صاف پانی استعمال ہوتا ہے۔ یہاں روزمرہ سرگرمیوں سے مراد ہے گھریلو سرگرمیاں بشمول اسکول کی سرگرمیاں۔

اب اُن سرگرمیوں کو شناخت کیجیے جن میں آپ اور آپ کے اہلِ خانہ پانی ضائع کرتے ہیں۔

ایسے طریقے سوچیے جس کے ذریعے پانی کا اس طرح سے روزانہ ضائع ہونا کم ہو جائے۔

ایسے مؤثر اور بآسانی اپنائے جا سکنے والے طریقوں کی فہرست بنائیے جن کے ذریعے پانی کے روزانہ ضائع ہونے میں کمی آ جائے۔

ہم نے کیا مشاہدہ کیا:

نمبر شمار	وہ سرگرمیاں جن میں پانی روزانہ استعمال ہوتا ہے	پانی روزمرہ استعمال میں کس طرح سے ضائع ہو رہا ہے؟	وہ طریقے جن کے ذریعے پانی کے ضائع ہونے کو کم کیا جا سکے

سرگرمی کے سوالات:

1. اُن طریقوں اور سرگرمیوں کے نام لکھیے جن کیلئے آپ روزانہ سب سے زیادہ پانی خرچ کرتے ہیں۔
2. آپ کے روزانہ پانی خرچ کرنے کے دوران پانی سب سے زیادہ کس طرح ضائع ہوتا ہے؟
3. آپ پانی کو اپنے گھر اور اسکول میں کس طرح ضائع ہونے سے بچا سکتے ہیں؟

وہ طریقے جنھیں اپنا کر پانی کے ضائع ہونے کو کم کیا جا سکتا ہے:

پانی کی کمی ایک عالمگیر مسئلہ ہے۔ بد قسمتی سے پاکستان کا شمار اُن 20 ممالک میں ہے، جہاں سب سے زیادہ پانی کی کمی یا خشک سالی کا خطرہ ہے۔

ہمیں اپنے پانی کے ذرائع کے انتظامات کے معاملات کی سختی سے نگرانی کرنے کی ضرورت ہے۔ ہماری روزمرہ زندگی میں پانی کے زیاں کو کم کرنے کے چند مؤثر طریقے درج ذیل ہیں:

(i) اس بات کو یقینی بنائیں کہ پانی کو جمع کر کے رکھنے والے ٹینک، برتنوں یا پانی کی پائپ لائنوں میں پانی کہیں سے بھی نہ رِس رہا ہو۔

(ii) طہارت، وضو اور غسل کے دوران یا منہ اور ہاتھ دھوتے وقت نل کھلا نہ رہنے دیں۔

(iii) غسل کے دوران پانی احتیاط سے استعمال کریں۔ اگر آپ فوارہ (شاور) استعمال کر رہے ہیں تو پھر اُسے تھوڑے تھوڑے وقفے سے کھولیں اور جب جسم پر صابن لگا رہے ہوں تو فوارہ بند کر دیں۔

(iv) جب آپ ڈش یا کپڑے یا سبزی اور پھلوں کو دھو رہے ہوں تو نل کھلا چھوڑ کر پانی بہا کر ضائع نہ کریں۔

(v) اگر کپڑے مشین سے دھو رہے ہیں تو پھر اُسے صرف اُس وقت استعمال کریں جب وہ کپڑوں سے مکمل بھری ہو۔

(vi) اپنے لان یا گملوں میں لگے پودوں کو صبح کے وقت یا پھر سہ پہر میں 3 بجے پانی دیں۔ ایسا کرنے سے پودوں کو اپنی نمی دیر تک برقرار رکھنے میں مدد ملے گی۔

(vii) اپنے لان یا گھر میں وہ پودے لگائیں جو خشک سالی کیلئے موافقت رکھتے ہیں۔

اساتذہ کیلئے ہدایات: طالبِ علموں سے کہیں کہ وہ اپنے گھر میں ان تمام سرگرمیوں کی تحقیق کریں جن میں وہ یا ان کے دیگر اہلِ خانہ روزانہ پانی خرچ کر رہے ہیں۔

خلاصہ

پانی(H_2O)

(سب سے زیادہ پایا جانے والا قدرتی ذریعہ جو زندگی کیلئے لازمی ہے)

ماحول کو تندرست رکھنے، سبز پودوں میں عملِ شعاعی ترکیب کیلئے، انسانوں اور جانوروں کی غذا کے بنیادی اجزاء میں سے ایک جُز ہے۔

نمکین یا کھارا پانی (سطح زمین پر موجود پانی کا 97% پانی کھارا ہے)

تازہ یا میٹھا پانی (سطح زمین پر موجود پانی کا 3% ہے)

پاکستان میں پانی کے ذرائع

پاکستان میں پانی کے ذرائع میں کثافتیں

مٹی، کوئلے کے ذرّات، ریت کے ذرّات، بیماریوں کا سبب بننے والی زرعی ادویات، کیمیائی اجزاء جیسا کہ دھاتی ذرات اور DDT وغیرہ۔

پانی کو صاف کرنا

تجارتی پیمانے پر

کلورینشن، فلٹریشن، ڈسٹلیشن اور پانی صاف کرنے کے پلانٹ جیسے کے تھرپارکر کا RO فلٹریشن پلانٹ۔

گھریلو سطح پر

پانی اُبالنا، پھٹکری یا پوٹاش ایلم استعمال کرنا یا پانی صاف کرنے والی گولیاں استعمال کرنا اور پانی صاف کرنے والے فلٹر استعمال کرنا۔

پانی کے استعمالات

گھریلو، زراعتی، صنعتی، تفریحی اور ماحولیاتی سرگرمیوں میں استعمال ہوتا ہے۔ جیسے کہ پینے کیلئے، پکانے، نہانے، کپڑے دھونے، فصلیں اُگانے، سجاوٹ کے پودوں کو دھونے، پارک اور کھیل کے میدانوں، بھاری مشینری کے کارخانوں، نیوکلیئر ریکٹر، دواسازی کی صنعت، اسپتالوں، تیراکی کے تالابوں اور پانی کے پارکوں میں استعمال ہوتا ہے۔

جائزے کے سوالات

1. خالی جگہ پُر کیجئے:

(الف) پانی کا زمین میں رساؤ کا عمل ____________ کہلاتا ہے۔

(ب) پانی صاف کرنے کے پلانٹ میں ریت کے ذرّات اور کیڑے مار ادویات کے ذرّات ایک ساتھ چپکانے کیلئے ____________ استعمال ہوتا ہے۔

(ج) پانی کو پینے کیلئے استعمال کرنے سے پہلے ____________ منٹ تک اُبالا جاتا ہے۔

(د) سمندری گھاس پھوس ____________ بنانے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔

2. کالم الف کے بیانات کو کالم ب کے بیانات سے ملائیے:

کالم الف	کالم ب
پوٹاش ایلم	یہ حل شدہ کیمیائی اور طبعی اشیاء کو نکالنے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔
مائع کلورین	یہ نقصان دہ خوردبینی جاندار (جرثومے) مارنے کیلئے استعمال ہوتی ہے۔
عملِ کشید	یہ طبعی کثافتوں کو ایک ساتھ جوڑ کر بڑے سالمے بنا کر پانی کو صاف کرنے کیلئے استعمال ہوتی ہے۔

3. وہ عناصر کون سے ہیں جو درج ذیل کے ذمہ دار ہیں؟ وضاحت کریں:

(الف) پاکستان میں تازہ پانی کے ذخائر کی کمی۔

(ب) پاکستان میں صاف پانی کے ذرائع میں پانی کی کوالٹی کی بگڑتی ہوئی حالت۔

4. پانی کس طرح سے جانوروں اور پودوں کی زندگی کیلئے لازمی ہے؟ وضاحت کریں۔

5. وضاحت کیجئے ایسا کیوں ہے؟

(الف) اُبلا ہوا پانی پینے اور کھانا پکانے کیلئے درست ہے۔

(ب) کھارے یا نمکین پانی کو بے نمک بنانا یا اس سے نمک علیحدہ کرنا۔

(ج) تندرست رکھنے والی آب و ہوا کی بقاء کیلئے صاف پانی اہم ہے۔

6. روزمرہ زندگی میں پانی کے ذیان کو کم کرنے کیلئے پانچ طریقے تجویز کیجئے۔

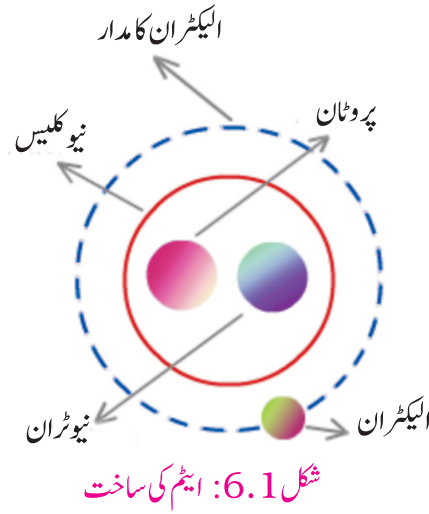
پروجیکٹ

ان اشیاء کو استعمال کر کے پانی صاف کرنے کے پلانٹ کے ماڈل کی شکل بنایئے:

RO فلٹر / نیم مسامدار جھلّیاں، پانی کے شفاف جار
مختلف آلات کو ایک دوسرے سے جوڑنے کیلئے پائپ (نل کے پانی کیلئے اور صاف پانی کو جمع کرنے کیلئے رسوب (Flocculants) جیسا کہ پھٹکری۔

(الف) اپنے پانی کو صاف کرنے کے نظام کی ماڈل کی لیبل کردہ شکل بنایئے۔
(ب) جو طبعی، کیمیائی اور حیاتیاتی کثافتیں آپ کے بنائے ہوئے پانی صاف کرنے کے پلانٹ کے ذریعے علیحدہ کی جاسکتی ہیں، اُن کی فہرست بنائیں۔
(ج) وضاحت کریں کہ آپ کا ماڈل کس طرح کام کرتا ہے؟
(د) اپنے پانی صاف کرنے کے ماڈل کی تشہیر کیلئے پوسٹر بنا کر اسکول میں لگائیں۔

ایٹم کی ساخت
(Structure of an Atom)

آپ نے یہ پڑھا ہے کہ زمین پر موجود تمام مادّہ عناصر پر مشتمل ہے۔ عناصر مادّے کی سادہ ترین شکل ہیں، جنہیں کیمیائی عمل کے ذریعے مزید سادہ حصوں میں تقسیم کیا جاسکتا ہے۔ عنصر کا سب سے چھوٹا ذرّہ ایٹم کہلاتا ہے۔ آیئے کھوجتے ہیں کہ ایٹم کیا ہیں، اُن میں کیا ہوتا ہے اور وہ کس طرح عمل کرتے ہیں؟

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ ایٹم کی ساخت (پروٹانز، نیوٹرانز اور الیکٹرانز)
- ✓ ایٹمی نمبر اور ایٹمی کمیت نمبر
- ✓ شیل کے اندر الیکٹران کی تقسیم صرف (K, L, M) $2n^2$ کا فارمولا استعمال کرتے ہوئے (18-1 عناصر)
- ✓ ویلنسی اور آئنز
- ✓ آئسوٹوپز اور اُن کے استعمالات
- ✓ کیمیائی فارمولا
- ✓ قانونِ مستقل تناسب

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ ایٹم کی ساخت کی وضاحت کریں۔
- ➢ ایٹمی نمبر اور ماس نمبر کے درمیان تفریق کریں۔
- ➢ پیریاڈک ٹیبل میں موجود ابتدائی 18 عناصر کی ایٹمی ساخت کی شکل بنائیں۔
- ➢ ویلنسی کی تعریف کریں۔
- ➢ آئن کس طرح بنتے ہیں؟ وضاحت کریں۔
- ➢ کیٹ آئن اور این آئن کے درمیان تفریق کریں۔
- ➢ آئسوٹوپ اور اُن کے طب اور زراعت میں استعمالات کی وضاحت کریں۔
- ➢ سادہ مالیکیول اور مرکب میں موجود عناصر کی اقسام اور تعداد کو شناخت کریں۔
- ➢ این آئن اور کیٹ آئن کی فہرست سے کیمیائی فارمولے بنائیں۔
- ➢ قانونِ مستقل تناسب بیان کریں اور اُس کی مثالیں دیں۔

الیکٹران کا مدار
پروٹان
نیوکلیس
نیوٹران
الیکٹران

شکل 6.1: ایٹم کی ساخت

شکل 6.2:
ہر چیز مختلف اقسام کے ایٹموں سے بنی ہے

ایٹم کی ساخت (Structure of an Atom)

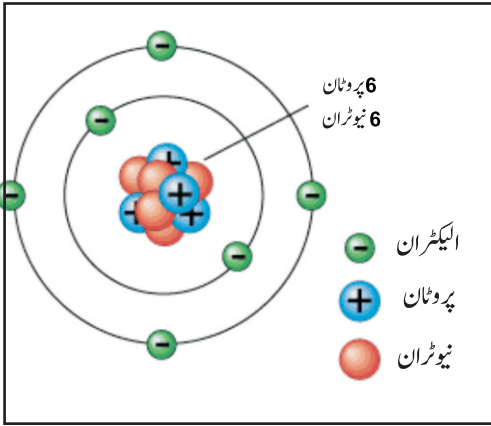
✓ ایٹم کی ساخت بیان کیجئے۔

ایٹم مادّے کا حد سے زیادہ چھوٹا ذرّہ ہے، جسے عام ذرائع سے تقسیم نہیں کیا جا سکتا۔ مختلف عناصر کے ایٹموں کے سائز مختلف ہوتے ہیں۔ لیکن ہر ایٹم بہت چھوٹے ذرّات سے مل کر بنا ہے جنہیں "ذیلی ایٹمی ذرّات" (Sub-atomic particles) کہتے ہیں مثلاً: پروٹان، نیوٹران اور الیکٹران۔ ایٹم میں پروٹان اور الیکٹران کی تعداد برابر ہوتی ہے۔ مثلاً: ہائیڈروجن کے ایک ایٹم میں ایک پروٹان اور ایک الیکٹران ہوتا ہے۔ نائٹروجن کے ایک ایٹم میں 7 (سات) پروٹان اور 7 ہی الیکٹران ہوتے ہیں۔

نیوکلیس یا مرکزہ: تمام ایٹموں میں چھوٹا کثیف مثبت چارج والا نیوکلیس درمیان میں ہوتا ہے۔ ایٹم کا پورا وزن ما کمیت نیوٹران اور پروٹان کی موجودگی کی وجہ سے نیوکلیس میں مرکوز ہوتا ہے، جو الیکٹران کے مقابلے میں 1836 گنا بھاری ہیں۔ نیوکلیس مکمل ایٹم کے مقابلے میں بہت زیادہ چھوٹا ہوتا ہے۔

شکل 6.3: کاربن کا ایٹم

پروٹان: پروٹان میں 1^+ مثبت چارج ہوتا ہے اور اس کی کمیت ایک ایٹم ماس یونٹ (1 amu) ہوتی ہے۔ کسی ایٹم میں پروٹان کی تعداد ہمیشہ الیکٹران کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔

نیوٹران: نیوٹران پر کسی قسم کا چارج یا بار نہیں ہوتا۔ پروٹان اور نیوٹران کی کمیت ہمیشہ برابر (1 amu) ہوتی ہے۔ انہیں مجموعی طور پر نیوکلیون کہتے ہیں۔

الیکٹران: الیکٹران نیوکلیس کے گرد شیل میں ترتیب سے پائے جاتے ہیں۔ یہ نیوکلیس کے گرد اپنے مقررہ شیل یا آربٹ کے اندر چکر کاٹتے ہیں۔ الیکٹران پر منفی برقی بار ہوتا ہے۔ ایٹم کے اندر الیکٹران اور پروٹان کی تعداد برابر ہوتی ہے۔

ایٹمی نمبر اور ماس نمبر (Atomic Number and Mass Number)

✓ ایٹمی نمبر اور ماس نمبر یا کمیتی نمبر کے درمیان تفریق کیجیے۔

ایٹمی نمبر: ہر ایٹم کے نیوکلیس میں پروٹان کی جو مخصوص تعداد موجود ہوتی ہے، وہ اُس کا ایٹمی نمبر کہلاتی ہے۔ اسے علامت 'Z' سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ کاربن کے ایٹم میں نیوکلیس کے اندر 6 پروٹان ہوتے ہیں۔ (دیکھیے شکل 6.3) اس لئے اس کا ایٹمی نمبر 6 ہے۔ کسی ایٹم میں موجود پروٹان کی تعداد اُس میں موجود الیکٹران کی تعداد کے برابر ہوتی ہے۔

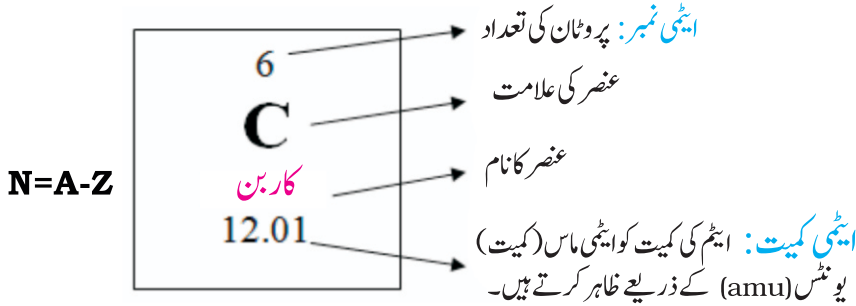
ایٹمی ماس یا کمیتی نمبر: کمیتی نمبر ایٹم کے نیوکلیس میں موجود پروٹان اور نیوٹران کی مجموعی تعداد کو کہتے ہیں۔ اسے 'A' کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔ شکل 6.3 کو دوبارہ دیکھیے جس میں کاربن کے ایٹم کے نیوکلیس میں 6 پروٹان اور 6 ہی نیوٹران (N) ہیں۔ اس طرح پروٹان اور نیوٹران کی مجموعی تعداد 12 ہو جاتی ہے۔ اس لئے کاربن کا کمیتی نمبر یا نیوکلیون (Nucleon) نمبر 12 ہے۔

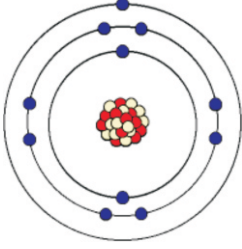
$A = Z + N$

پروٹان کی تعداد $(Z) = 6$

نیوٹران کی تعداد $(N) = 6$

کاربن کا کمیتی نمبر $(A) = 6 + 6 = 12$

کسی ایٹم کے کمیتی نمبر 'A' اور ایٹمی نمبر 'Z' کے درمیان فرق سے اُس میں نیوٹران کی تعداد کا پتہ چلتا ہے۔

شکل 6.4 عنصر کاربن، اس کے ایٹمی نمبر اور کمیتی نمبر کی نمائندگی کر رہی ہے

سرگرمی 6.1: پیریاڈک ٹیبل کے ذریعے نیچے دی گئی شکل کا مشاہدہ کر کے دیئے گئے سوالات کے جواب دیجیے۔

الیکٹران کی تعداد = 11

نیوٹران کی تعداد = 12

پروٹان کی تعداد = ؟

دی گئی ایٹمی ساخت کس عنصر کو ظاہر کر رہی ہے؟

اس کا ایٹمی نمبر اور کمیتی نمبر لکھیے: A = ________ Z = ________۔

پروٹان کی تعداد لکھیے: ________۔

پیریاڈک ٹیبل (Periodic table)

✓ پیریاڈک ٹیبل میں موجود 18 عناصر کی ایٹمی ساخت کی شکل بنایئے۔

پیریاڈک ٹیبل یا دوری جدول تمام دریافت کردہ عناصر کا چارٹ ہے، جس میں یکساں کیمیائی خصوصیات رکھنے والے ایٹم بڑھتے ہوئے ایٹمی نمبر کے لحاظ سے گروہوں میں تقسیم کیے گئے ہیں۔ (شکل 6.5) دیکھئے۔ اس میں مختلف رنگوں کی قطاریں ہیں جو بائیں ہاتھ سے شروع ہو کر دائیں طرف جاتی ہیں۔ ہر قطار ایک پیریڈ کو ظاہر کرتی ہے۔ قطار کے اندر موجود مختلف پیریڈز میں ایٹمی شیل کی تعداد یکساں ہوتی ہے۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہم کسی شے کی سطح کو ایٹمی لحاظ سے ایک خاص قسم کی خوردبین اسکینگ ٹنلنگ مائیکرو اسکوپ (Scanning Tunneling Microscope (STM) کے ذریعے دیکھ سکتے ہیں۔ اسے 1981ء میں بنایا گیا۔

دوری جدول یا پیریاڈک ٹیبل میں اوپر سے لے کر نیچے تک کالم موجود ہیں، جنہیں گروپ کہتے ہیں۔ گروپ میں موجود تمام عناصر کے آخری شیل میں الیکٹران کی تعداد یکساں ہوتی ہے۔

پیریاڈک ٹیبل یا دوری جدول کا ایک حصہ

1 H 1							4 He 2
7 Li 3	9 Be 4	11 B 5	12 C 6	14 N 7	16 O 8	19 F 9	20 Ne 10
23 Na 11	24 Mg 12	27 Al 13	28 Si 14	31 P 15	32 S 16	35.5 Cl 17	40 Ar 18

ایٹمی کمیت — 4 He — 2 — ایٹمی نمبر

شکل 6.5: دوری جدول کا حصّہ

سرگرمی 6.2: دوری جدول کے ابتدائی 18 عناصر کی ایٹمی ساخت کی شکل بنانی ہے۔

مجھے کیا درکار ہے:

- پیریاڈک ٹیبل یا دوری جدول۔
- ایکسرسائز بک (کاپی)۔
- رنگین پنسلیں / مارکر۔
- دائرے بنانے کیلئے پرکار۔

مجھے کیا کرنا ہے:

- شکل 6.5 پیریاڈک ٹیبل کا حصہ کا مشاہدہ کیجئے۔
- اپنی کاپی / نوٹ بک میں ایٹمی کمیت اور ایٹمی نمبر کی مدد سے پورے 18 عناصر کی اشکال بنائیے۔
- اپنے اساتذہ اور ہم جماعتوں کو دکھائیے۔

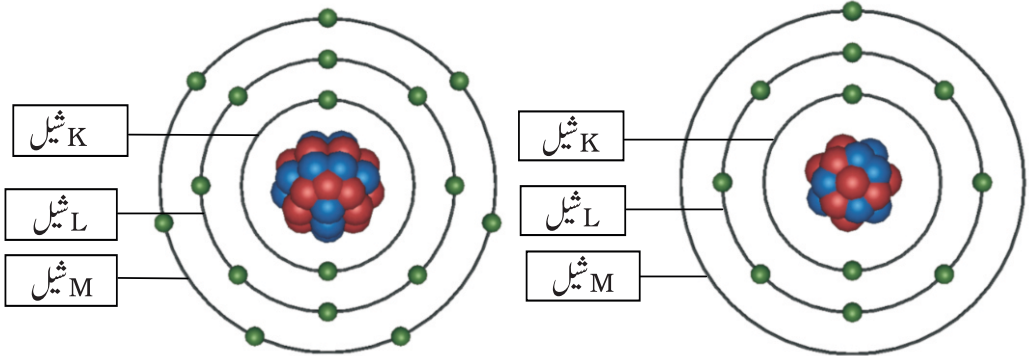
ویلنسی:

✓ ویلنسی کی تعریف کریں۔

ویلنسی ایک ایٹم کے دوسرے ایٹم کے ساتھ مل کر مرکب یا سالمہ بنانے کی قوت ہے۔

ایک ایٹم اپنے سب سے بیرونی مدار یا ویلنسی شیل کو مکمل کرنے کیلئے الیکٹران حاصل کر سکتا ہے، الیکٹران دے سکتا ہے یا پھر الیکٹران سے اشتراک کر سکتا ہے۔ یہ صلاحیت جو اُسے الیکٹران لینے یا دینے یا پھر اشتراک کرنے کے قابل بناتی ہے، ویلنسی کہلاتی ہے۔

سوڈیم کی ویلنسی 1^+ ہے کیونکہ اس کے ویلنس شیل میں صرف ایک الیکٹران ہے۔ (شکل 6.6 (الف) دیکھئے)

شکل 6.6 (الف): سوڈیم کی ایٹمی ساخت

شکل 6.6 (ب): کلورین کی ایٹمی ساخت

کلورین کی ویلنسی 1^- ہے کیونکہ اس کے آخری شیل میں 7 الیکٹران موجود ہیں اور صرف 1 الیکٹران حاصل کرنے کی گنجائش ہے۔ اگر یہ ایک الیکٹران حاصل کرلے گی تو اس کا شیل مکمل ہو جائے گا۔ (شکل 6.6 (ب) دیکھئے)

$2n^2$ فارمولے کے ذریعے شیلز (Shells) میں الیکٹران کی تقسیم:

الیکٹران نیوکلیس کے گرد مقررہ راستوں پر گردش کرتے رہتے ہیں۔ ان راستوں کو مدار، شیل یا آربٹ کہتے ہیں۔ ہر شیل میں الیکٹران کی مقررہ تعداد ہی آسکتی ہے۔ ایک مدار میں الیکٹران کی زیادہ سے زیادہ کتنی تعداد آسکتی ہے؟ اسے ہم فارمولے $2n^2$ کے ذریعے معلوم کر سکتے ہیں۔ یہاں n سے مراد آربٹ یا شیل کا نیوکلیس سے مقام ہے۔

آربٹ کا نمبر (n)	$2n^2$	الیکٹران کی تعداد کی آخری حد جو اس مدار میں آسکتی ہے
1	2×1^2	2
2	2×2^2	8
3	2×3^2	18

اس فارمولے کے ذریعے ہم کسی بھی مدار / شیل میں الیکٹران کی تعداد معلوم کرنے کیلئے استعمال کر سکتے ہیں۔

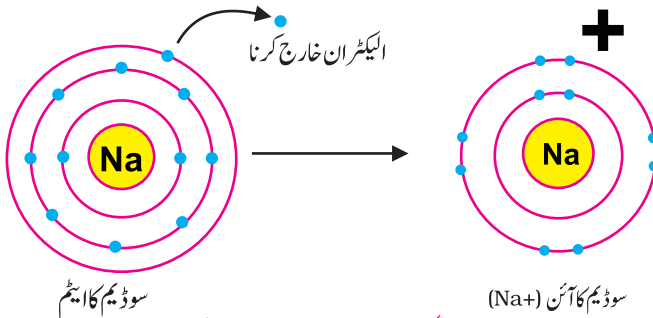
پہلا شیل جو نیوکلیس سے سب سے زیادہ نزدیک ہے، K شیل کہلاتا ہے۔ دوسرا شیل L شیل کہلاتا ہے۔ بالکل اسی طرح تیسرا شیل M شیل کہلاتا ہے۔

آئنز (Ions):

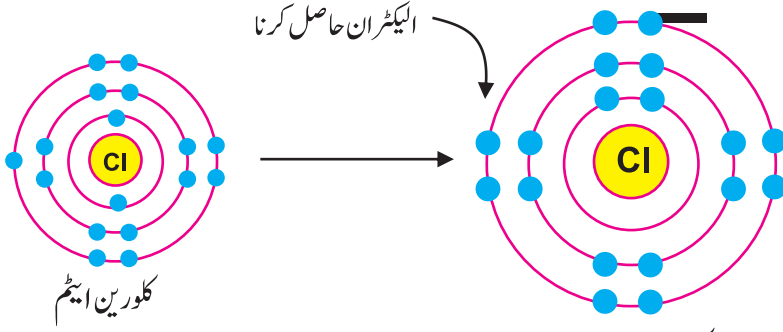
- ✓ وضاحت کریں کہ آئنز کس طرح سے بنتے ہیں؟
- ✓ کیٹ آئنز اور این آئنز کے درمیان تفریق کریں۔

ایٹم تعدیلی ہوتا ہے، لیکن جب کوئی ایٹم یا ایٹموں کا گروہ ایک یا ایک سے زیادہ الیکٹران حاصل کرتا ہے یا پھر خارج کرتا ہے تو پھر اُس پر برقی بار پیدا ہو جاتا ہے۔ یہ برقی بار والا ایٹم آئن کہلاتا ہے۔ آئن دو قسم کے ہوتے ہیں: کیٹ آئن اور این آئن۔

کیٹ آئنز یا مثبت آئنز:

جو ایٹم الیکٹران دے دیتا ہے، اُس پر مثبت چارج پیدا ہو جاتے ہیں۔ اب وہ کیٹ آئن کہلاتا ہے۔ اس کی مثال سوڈیم کا آئن ہے جیسا کہ شکل 6.7 (الف) میں دکھایا گیا ہے۔ کیٹ آئن کا سائز اپنے موروثی تعدیلی ایٹم کے مقابلے میں چھوٹا ہوتا ہے۔

شکل 6.7 (الف): سوڈیم آئن کا بننا

این آئنز یا منفی آئنز:

جو ایٹم الیکٹران حاصل کر لیتے ہیں، اُن پر منفی چارج یا بار پیدا ہو جاتا ہے۔ اب وہ این آئن کہلاتا ہے۔ اس کی مثال کلورائیڈ آئن ہے جیسا کہ شکل 6.7 (ب) میں دکھایا گیا ہے۔ این آئن کا سائز اپنے تعدیلی ایٹم کے مقابلے میں بڑا ہوتا ہے۔

شکل 6.7(ب): کلورائیڈ آئن کا بننا

✓ این آئن اور کیٹ آئن کی فہرست سے کیمیائی فارمولے بنائیے۔

جدول 6.1: چند عام این آئنز اور کیٹ آئنز کو ظاہر کر رہا ہے۔

آئن پر چارج	آئن کا نام	آئن کی علامت	ایٹم سے ایکٹران کی تعداد حاصل اور خارج کیا
+1	ہائیڈروجن	H^{+}	ایک الیکٹران دے دیا۔
	لیتھیئم	Li^{+}	
	سوڈیم	Na^{+}	
+2	بریلیئم	Be^{++}	دو الیکٹرانز دے دیئے۔
	میگنیشیئم	Mg^{++}	
+3	بورون	B^{+++}	تین الیکٹرانز دے دیئے۔
	ایلیومینیم	Al^{+++}	
-1	کلورائیڈ	Cl^{-}	ایک الیکٹران لے لیا۔
	فلورائیڈ	Fl^{-}	
-2	آکسائیڈ	O^{--}	دو الیکٹرانز لے لئے۔
	سلفائیڈ	S^{--}	

سرگرمی 6.3: درج ذیل جدول کو مکمل کیجئے:

مرکب کا نام	کیمیائی فارمولا	عناصر	ہر عنصر کے ایٹموں کی تعداد
کاربن مونوآکسائیڈ	CO	کاربن، آکسیجن	ایک کاربن، ایک آکسیجن
امونیا	NH_3		
پانی	H_2O		
سوڈیم کلورائیڈ	NaCl		
کیلشیم کلورائیڈ	$Ca\ Cl_2$		

سرگرمی 6.4: کم از کم دس سالموں (مالیکیولز) کے نام اور کیمیائی فارمولے جدول 6.1 میں دیئے گئے کیٹ آئن اور این آئن کی فہرست کی مدد سے لکھیئے۔

.1 ____________ .2 ____________
.3 ____________ .4 ____________
.5 ____________ .6 ____________
.7 ____________ .8 ____________
.9 ____________ .10 ____________

آئسوٹوپز یا ہم جا (Isotopes)

✓ آئسوٹوپز اور اُن کے طب اور زراعت میں استعمالات کی وضاحت کریں۔

ایک ہی عنصر کے ایٹم جن کے ایٹمی نمبر یکساں لیکن کمیتی نمبر مختلف ہوتے ہیں، آئسوٹوپز کہلاتے ہیں۔

آئسوٹوپ کو درج ذیل علامت سے ظاہر کیا جاتا ہے:

$${}^{A}_{Z}X$$

X = عنصر کی علامت

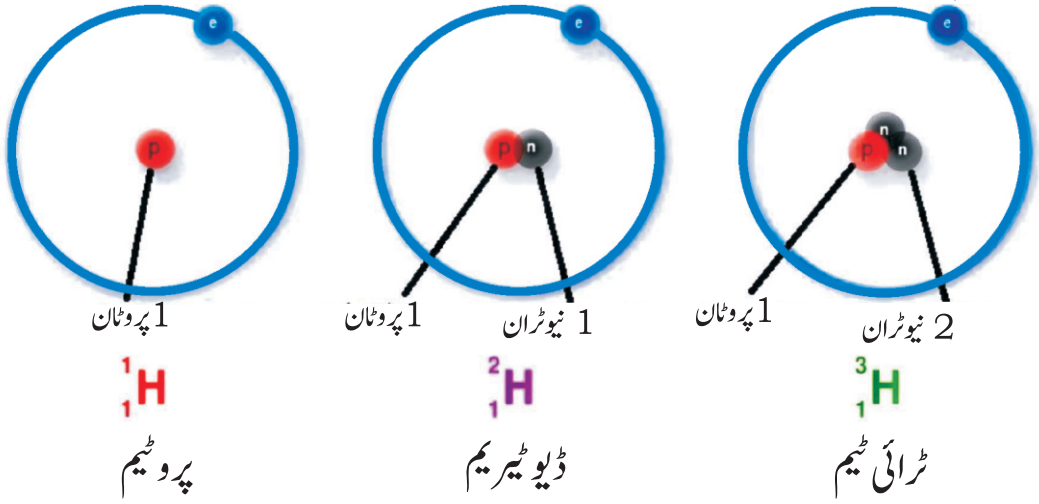
Z = ایٹمی نمبر

A = کمیتی نمبر (پروٹان کی تعداد + نیوٹران کی تعداد)

$${}^{1}_{1}H \quad {}^{2}_{1}H \quad {}^{3}_{1}H$$

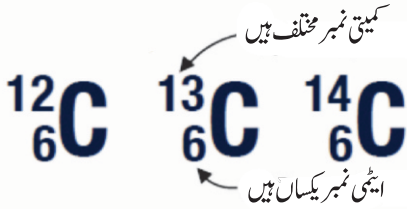
شکل 6.8 (الف): ہائیڈروجن کے آئسوٹوپز

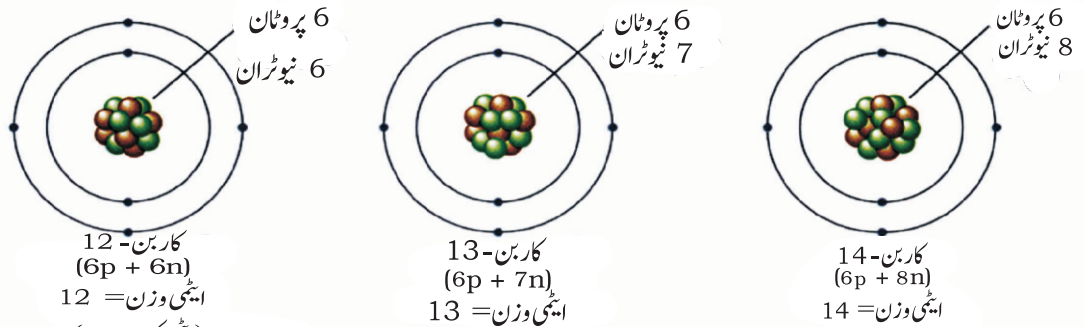
اساتذہ کیلئے ہدایات: اساتذہ طالبِ علموں کے گروہ یا جوڑے طالبِ علموں کی تعداد کے لحاظ سے بنائیں اور ان کی ایک ساتھ مل جل کر کام کرنے اور اپنے خیالات ایک دوسرے کو بتانے میں سہولت کاری کریں۔

عام ہائیڈروجن یا پروٹیم کو ہم $^{1}_{1}H$ لکھتے ہیں۔ ڈیوٹیریم جو ہائیڈروجن کا آئسوٹوپ ہے، اس طرح لکھا جاتا ہے $^{2}_{1}H$ اور ٹرائی ٹیم کو اس طرح لکھتے ہیں $^{3}_{1}H$۔

شکل 6.8 (ب): ہائیڈروجن کے آئسوٹوپز-پروٹیم،ڈیوٹیریم اور ٹرائی ٹیم

کمیتی نمبر مختلف ہیں

$^{12}_{6}C$ $^{13}_{6}C$ $^{14}_{6}C$

ایٹمی نمبر یکساں ہیں

شکل 6.8 (ج): کاربن کے آئسوٹوپز

کاربن کے آئسوٹوپز کی ایٹمی ساخت شکل 6.8 (ج) میں دکھائی گئی ہے۔ کاربن کے 6، 7 اور 8 نیوٹران والے ایٹم قدرتی طور پر پائے جاتے ہیں۔ کیونکہ کاربن کے ہر ایٹم میں 6 پروٹان ہوتے ہیں، اس لئے اس کے آئسوٹوپز یا ہم جا کی ایٹمی کمیت 12، 13 اور 14 ہوتی ہے۔ ان آئسوٹوپز کو بالترتیب کاربن-12، کاربن-13 اور کاربن-14 کہتے ہیں۔

شکل 6.8(د): کاربن کے آئسوٹوپز یا ہم جا

آئسوٹوپز کے استعمالات:

آئسوٹوپز کا طب میں استعمال:

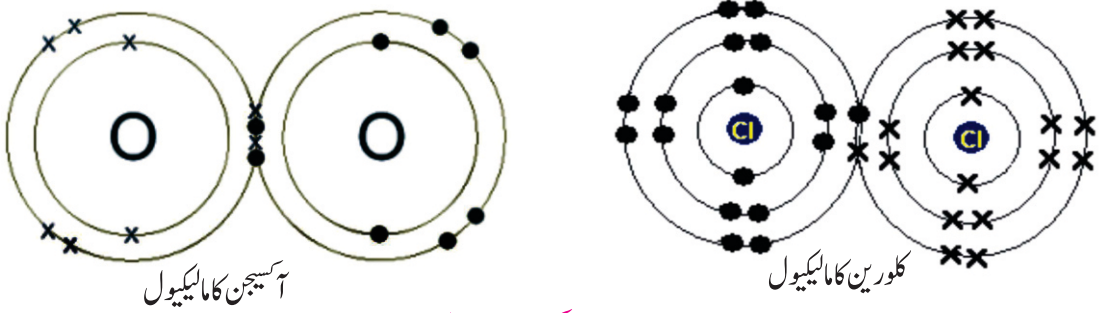
نمبر شمار	آئسوٹوپز (علامتیں)	استعمالات
.1	تانبہ-64 (^{64}Cu)	مختلف بیماریوں کی تشخیص اور علاج کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً: ولسن کی بیماری میں، جو کہ موروثی مرض ہے۔ اس آئسوٹوپ کے ذریعے بدن کے اندر تانبے کی مقدار کا پتہ لگایا جاتا ہے۔ کاپر یا تانبے کے آئسوٹوپ کے ذریعے ایک خاص قسم کا علاج کرکے جو ریڈیو تھراپی کہلاتا ہے، کینسر کے جراثیم کو مارا جاتا ہے۔
.2	گیلیئم - 67	اسے لمبے عرصے تک رہنے والی انفیکشن اور کینسر کے خلیوں کا پتہ لگانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔
.3	کوبالٹ - 60	کینسر کے خلیوں کی نشو و نما روکنے کیلئے ریڈیو تھراپی میں استعمال ہوتا ہے۔
.4	لوہا- 59	خون کے سرخ خلیوں کے درست طریقے سے کام کرنے اور آئرن کے میٹابولزم کے مطالعے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔
.5	آیوڈین- 123	تھائیرائیڈ گلینڈ کے فعل کی تشخیص کیلئے استعمال ہوتا ہے۔

آئسوٹوپز کا زراعت میں استعمال:

نمبر شمار	آئسوٹوپز (علامتیں)	استعمالات
.1	نائٹروجن-15	نامیاتی و غیر نامیاتی فرٹیلائزرز کی کارکردگی کی رفتار کا پتہ لگانے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔
.2	فاسفورس-32	فاسفورس والے فرٹیلائزر کے انجذاب کے مطالعے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔
.3	کاربن- 14	پودوں میں حیاتیاتی کیمیائی مادوں کے راستوں کی تحقیق کیلئے استعمال ہوتا ہے۔
.4	لیڈ-210	مٹّی کی تہہ میں آلودگی جمع ہونے کی رفتار کا پتہ لگانے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔
.5	لوہا تانبہ کوبالٹ	پودوں کے مائیکرو نیوٹرینٹ (Micro-nutrient) جذب کرنے کی مقدار کو معلوم کرنے کیلئے استعمال کرتے ہیں۔

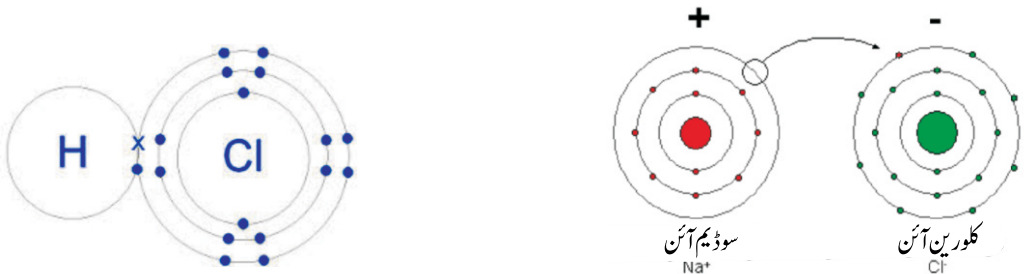
سالمہ یا مالیکیول (Molecule)

✓ سادہ مالیکیول اور مرکبات میں عناصر کی قسم اور تعداد کو شناخت کریں۔

سالمہ یا مالیکیول اُس وقت بنتا ہے جب دو یا دو سے زیادہ ایٹم کیمیائی طور پر آپس میں مل جاتے ہیں۔ بعض مالیکیول ایک ہی عنصر کے دو ایٹموں (O_2, Cl_2) پر مشتمل ہوتے ہیں جبکہ دوسرے سالمے جیسے کہ پانی (H_2O)، میتھین (CH_4) وغیرہ مختلف طرح کے ایٹموں سے مل کر بنتے ہیں۔ آکسیجن (O_2) اور کلورین (Cl_2) کے سادہ مالیکیول شکل 6.9 میں دکھائے گئے ہیں۔

شکل 6.9: کلورین اور آکسیجن کے مالیکیول یا سالمے

مرکب:

مرکب وہ سالمہ ہے جو کم از کم دو مختلف عناصر کے ایٹموں پر مشتمل ہوتا ہے۔

پانی (H_2O)، کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور میتھین (CH_4) مرکب ہیں، کیونکہ ان سب میں ایک سے زیادہ عناصر کے ایٹموں سے مل کر بنے ہیں۔ پانی (H_2O) ہائیڈروجن کے دو ایٹم اور آکسیجن کے ایک ایٹم سے مل کر بنا ہے۔ ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) اور سوڈیم کلورائیڈ $(NaCl)$ کے سادہ مرکبات شکل 6.10 میں دکھائے گئے ہیں۔

شکل 6.10: ہائیڈروکلورک ایسڈ (HCl) اور سوڈیم کلورائیڈ $(NaCl)$ کا مالیکیول / مرکب

کیمیائی فارمولا :

✓ اینن آئن اور کیٹ آئن کی فہرست سے کیمیائی فارمولے بنائیں۔

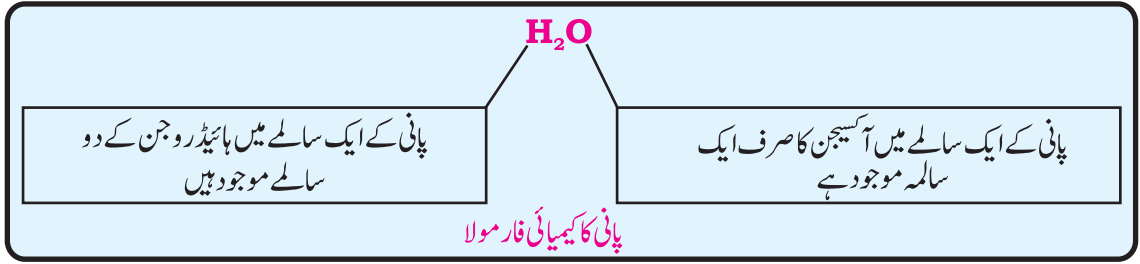
مالیکیول یا مرکب کو علامتی طور پر ظاہر کرنا کیمیائی فارمولا کہلاتا ہے۔ فارمولا عناصر کے اجزائے ترکیبی اور مالیکیول یا مرکب میں موجود ایٹموں کی بالکل صحیح تعداد بتاتا ہے۔

پانی کے کیمیائی فارمولے کی تشریح ذیل میں دی گئی ہے:

H_2O

پانی کے ایک سالمے میں آکسیجن کا صرف ایک سالمہ موجود ہے

پانی کے ایک سالمے میں ہائیڈروجن کے دو سالمے موجود ہیں

پانی کا کیمیائی فارمولا

بالکل اسی طرح سے جب سوڈیم اور کلورائیڈ کے آئن 1 : 1 کے تناسب میں ملتے ہیں تو ہمیں عام نمک ملتا ہے، جس کا کیمیائی فارمولا NaCl ہے۔

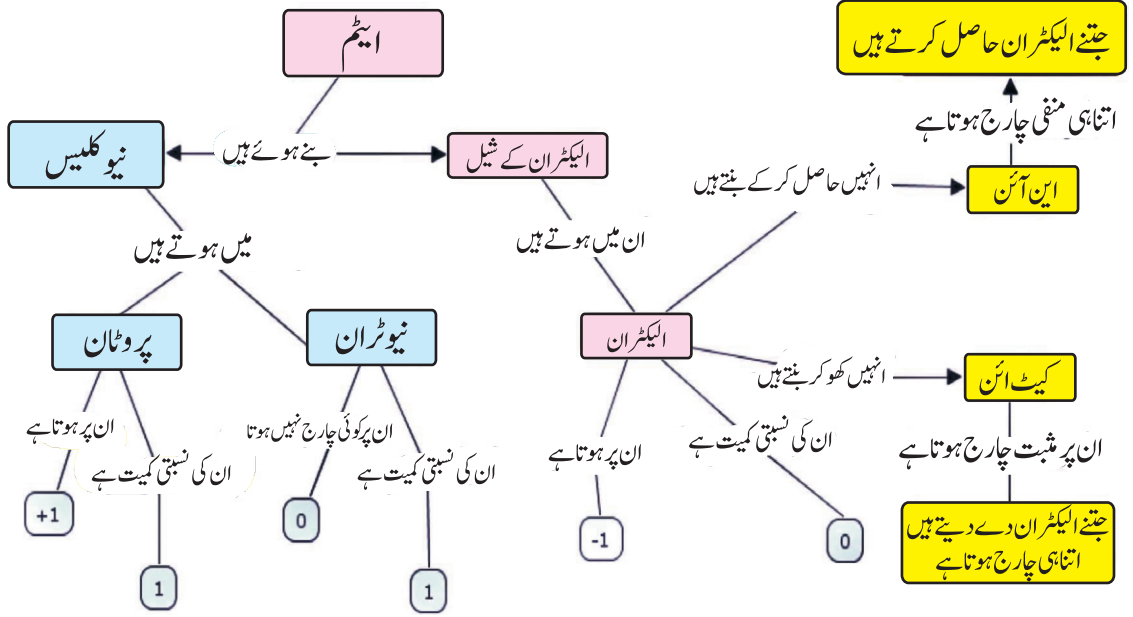
مستقل تناسب کا قانون :

✓ مستقل تناسب کا قانون بیان کریں۔

کیمیائی مرکب ہمیشہ ایک ہی طرح کے عناصر پر مشتمل ہوتے ہیں جو ایک ہی نسبت میں ایک ساتھ جڑے ہوتے ہیں۔
مثال کے طور پر صاف پانی جو مختلف ذرائع جیسا کہ دریا، کنواں، چشمہ اور سمندر وغیرہ سے جمع کیا جائے تو وہ ہمیشہ دو ہائیڈروجن اور ایک آکسیجن ایٹم سے ہی مل کر 1 : 2 کی نسبت میں بنا ہوگا۔ بالکل اسی طرح سے (CO_2) مختلف طریقوں سے جیسا کہ کاربن کے جلنے سے، چونے کے پتھر کو گرم کرنے سے یا پھر سنگ مرمر کے ٹکڑوں پر HCl (نمک کا تیزاب) ڈالنے سے حاصل کی جائے۔ ہر صورت میں حاصل کردہ نمونوں میں CO_2 میں کاربن اور آکسیجن 2 : 1 کی نسبت میں ہی ہوگی۔

بالکل اسی طرح سے کسی بھی مرکب کو لیں۔ اس کے تمام نمونے یکساں عناصر سے یکساں تناسب میں اور ایک دوسرے سے یکساں نسبت رکھتے ہوں گے۔ جب عناصر آپس میں ملتے ہیں تو وہ چھوٹے مکمل عدد کی نسبت میں ملتے ہیں۔
مثال کے طور پر: پانی کے مالیکیول ہمیشہ ہائیڈروجن کے دو ایٹم اور آکسیجن کے ایک ایٹم سے بنا ہے جس کی نسبت 1 : 2 ہے۔

کیلشیم کلورائیڈ $(CaCl_2)$ میں کیلشیئم سے کلورائیڈ کی نسبت 1:2 ہے۔اسی طرح سے میگنیشئم آکسائیڈ (MgO) میں میگنیشئم سے آکسیجن کی نسبت 1:1 ہے۔

خلاصہ

جائزے کے سوالات

1. درج ذیل سوالات کے مختصر جوابات لکھیئے:

(الف) ایٹم کے نیو کلیس کے اندر کون سے ذرات موجود ہوتے ہیں؟ان پر کونسا برقی بار ہوتا ہے؟

(ب)ایٹم کے نیو کلیس کے گرد چکر کاٹنے والے ذرّات کا نام بتایئے۔

(ج) ایٹم تعدیلی کیوں ہوتا ہے؟

(د) درج ذیل عناصر کی ایٹمی ساخت کی شکل بنایئے:

(i) میگنیشیم (ii) سلیکون (iii) سلفر (iv) کیلشیم (v) ایلومنیم

(د) کیٹ آئن اور این آئن کے درمیان تفریق کیجئے۔

2. درج ذیل جدول کو مکمل کیجیے:

نمبر شمار	مرکب	آئن	آئن میں پروٹان کی تعداد	آئن میں الیکٹران کی تعداد
(i)	ایٹم			
(ii)	کلورین			
(iii)	سوڈیم			
(iv)	پوٹاشیئم			

3. درج ذیل عناصر کے ویلنس شیل میں کتنے الیکٹران ہوں گے؟ ان کی ویلنسی لکھیئے:

(الف) نائٹروجن (ب) ہیلیئم (ج) لیتھیئم

4. کس عنصر کے بیرونی شیل میں ایک الیکٹران ہوتا ہے؟

5. میتھین میں کاربن اور ہائیڈروجن کے ایٹموں کی تعداد بتایئے۔

6. امونیا کے مالیکیول کا کیمیائی فارمولا لکھیئے جس میں ایک نائٹروجن اور تین ہائیڈروجن ایٹم ہوتے ہیں۔

7. جدول کو مکمل کیجیے:

نمبر شمار	مرکب	کیمیائی فارمولا	عناصر	ایٹموں کے درمیان نسبت
(i)	پانی	H_2O		
(ii)	ایلومنیئم آکسائیڈ	Al_2O_3		
(iii)	کیلشیئم آکسائیڈ	CaO		
(iv)	ہائیڈروکلورک ایسڈ	HCl		
(v)	کیلشیئم فلورائیڈ	CaF_2		

8. دیئے گئے ممکنہ جوابات میں سے کسی ایک کا انتخاب کرکے خالی جگہ پُر کیجیے:

(i) ایٹم کی تمام کمیت اُس کے مرکز پر مرتکز ہوتی ہے جو ______________ کہلاتا ہے۔

(الف) نیوکلیس۔ (ب) مدار ۔ (ج) نیوٹران۔

(ii) ایٹم کی کمیت معلوم کی جاسکتی ہے ______________۔

(الف) نیوٹران + الیکٹران۔ (ب) الیکٹران + پروٹان۔ (ج) نیوٹران + پروٹان۔

(iii) ایک ہی عنصر کے ایٹم جن کا کمیتی نمبر مختلف ہوتا ہے، کہلاتے ہیں:

(الف) این آئن۔ (ب) کیٹ آئن۔ (ج) آئسوٹوپ۔

(iv) کیمیائی فارمولا ظاہر کرتا ہے ____________

(الف) مالیکیول میں موجود ایٹموں کی تعداد۔ (ب) ہر عنصر میں موجود ایٹموں کی تعداد۔

(ج) مرکب میں ایٹموں کی تعداد۔

(v) ایک ایٹم کا ایٹمی نمبر 16 اور کمیتی نمبر 32 ہے۔اس میں پروٹان کی تعداد ____________ ہوگی۔

(الف) 16 (ب) 32 (ج) 18

9. درج ذیل چارٹ کو مکمل کیجئے:

ایٹمی نمبر	کمیتی نمبر	پروٹان کی تعداد	نیوٹران کی تعداد	الیکٹران کی تعداد	عنصر کی علامت	آئیسوٹوپ
6	12					
	24	12				
	35			17		
13			14			

ماڈل بنانا

مجھے کیا درکار ہے:

- موتی / مختلف رنگوں کے چھوٹے سائز کی گیندیں جو مختلف عناصر کی نمائندگی کریں گی۔
- شیل یا آربٹ بنانے کیلئے تار۔

کیا کرنا ہے:

کیلشیئم، میگنیشم، سوڈیم اور کلورین کی ایٹمی ساخت ماڈل کے ذریعے دکھایئے۔

باب 7

طبعی اور کیمیائی تبدیلیاں
(Physical and Chemical Changes)

پچھلی جماعت میں آپ نے مادّے میں ہونے والی کئی تبدیلیوں جیسا کہ پگھلنا، جم جانا، اُبلنا، عملِ تبخیر اور عملِ تکثیف کے بارے میں پڑھا ہے۔ یہ تبدیلیاں کیوں ہوتی ہیں؟ کیا آپ پچھلی باتیں یاد کر کے یہ بتا سکتے ہیں کہ یہ تبدیلیاں کس وجہ سے ہوتی ہیں؟ کیا یہ تبدیلیاں ناقابل واپسی تبدیلیاں ہیں یا قابل واپسی؟ کیا یہ تبدیلیاں طبعی خواص یعنی ظاہری شکل وصورت اور حالت میں ہونے والی تبدیلیاں ہیں یا کیمیائی ترکیب کی تبدیلیاں ہیں؟ کیا آپ نے جلتی ہوئی موم بتّی کو دیکھا ہے؟ کیا یہ تبدیلی ایک ناقابل واپسی تبدیلی ہے یا قابل واپسی تبدیلی ہے؟ کیا آپ کو موم بتی کے جل جانے کے بعد موم واپس اُتنی ہی مقدار میں مل جائے گی؟ کیا جلنے کے عمل کے دوران نئی اشیاء وجود میں آئیں؟ ہم اپنی روزمرہ زندگی میں مادّے میں تبدیلی کے عمل کا اطلاق کس طرح سے کر سکتے ہیں؟ آیئے پتہ لگائیں۔

شکل 7.1 (الف): طبعی تبدیلی

شکل 7.1 (ب): کیمیائی تبدیلی

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ طبعی و کیمیائی تبدیلیاں
- ✓ طبعی تبدیلیوں اور طریقۂ کار کا اطلاق (خام مال کو ہائیڈرو کاربنز، روغنیات، کیمیائی کھاد اور پلاسٹک میں تبدیل کرنا)
- ✓ قابل واپسی اور ناقابل واپسی تبدیلیاں

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ طبعی اور کیمیائی تبدیلی میں تفریق کریں۔
- ➢ ماحول میں ہونے والی طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں کو شناخت کریں۔
- ➢ ہائیڈرو کاربن ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔ وضاحت کریں۔
- ➢ کیمیائی کھاد کی اُن طبعی اور کیمیائی خصوصیات کی وضاحت کریں جو اُسے زراعت کیلئے کارآمد بناتی ہیں۔
- ➢ کیمیائی کھاد کے نامناسب استعمال کے نقصان دہ اثرات پر گفتگو کریں۔
- ➢ نباتاتی تیل کو گھی (چربی) میں تبدیل کرنے کا عمل بیان کریں۔
- ➢ پلاسٹک بنانے کا سادہ ترین کیمیائی طریقہ بیان کریں۔
- ➢ مادّی اشیاء میں ہونے والی قابل واپسی اور ناقابل واپسی تبدیلیوں کے درمیان تفریق کریں۔
- ➢ اپنے اردگرد ماحول میں موجود مادّی اشیاء میں ہونے والی قابل واپسی اور ناقابل واپسی تبدیلیوں کو شناخت کریں۔

طبعی اور کیمیائی تبدیلیاں (Physical and Chemical Changes)

- ✓ طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں میں تفریق کریں۔
- ✓ مادّی اشیاء میں ہونے والی قابل واپسی اور نا قابل واپسی تبدیلیوں میں تفریق کریں۔

ہمارے ارد گرد موجود مادّے میں کئی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ بعض انتہائی تیزی سے اور بعض بہت آہستہ ہوتی ہیں۔ بعض تبدیلیاں قابل واپسی ہوتی ہیں اور بعض نہیں ہوتیں۔ مادّے میں ہونے والی یہ تبدیلیاں دو قسم کی ہیں:

1. طبعی تبدیلی۔
2. کیمیائی تبدیلی۔

آپ طبعی تبدیلی کو کس طرح پہچانیں گے؟

آپ کیمیائی تبدیلی کو کیسے پہچانیں گے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

صرف آپ کی سائنس کی لیبارٹری میں ہی نہیں بلکہ آپ کے ارد گرد موجود دنیا میں طبعی اور کیمیائی تبدیلیاں ہوتی ہیں۔ مادّہ ایک طریقے کے ذریعے اپنی حالت تبدیل کرتا ہے جسے طبعی تبدیلی کہتے ہیں۔ مادّہ ایک دوسرے سے بھی باہمی عمل کرکے نئی اشیاء بناتا ہے۔ جس عمل کے ذریعے ایسا ہوتا ہے وہ کیمیائی تبدیلی کہلاتا ہے۔

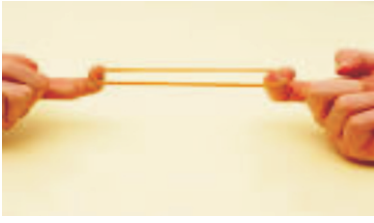
جدول 7.1 : طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں کی نشانیاں

طبعی تبدیلی کی نشانیاں	کیمیائی تبدیلی کی نشانیاں
• وہ تبدیلی جو عارضی ہو اور شے دوبارہ اپنی اصلی حالت پر آجائے۔	• گیس خارج ہو
• شے کسی نئی چیز میں تبدیل نہ ہو۔	• رنگ تبدیل ہو
	• درجۂ حرارت تبدیل ہو
	• بُو میں تبدیلی ہو
	• نئی شے وجود میں آئے

اپنے گرد و پیش کا مشاہدہ کیجیے۔
اپنے گرد ہونے والی تمام طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں کی فہرست بنائیے۔

شکل 7.2: شیشے کی بوتل کا ٹوٹنا

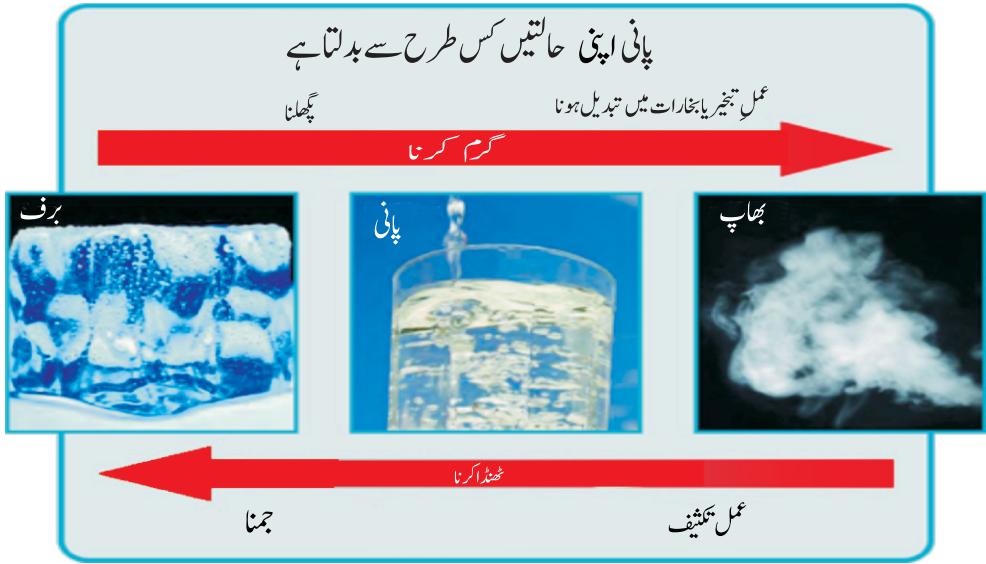
1- طبعی تبدیلی:

کسی شئے کی ظاہری شکل وصورت میں تبدیلی طبعی تبدیلی ہے۔ اس قسم کی تبدیلی سے اُس شئے کی ترکیب میں کوئی اثر نہیں پڑتا اور وہ شے تبدیلی سے پہلے اور بعد میں بھی وہی رہتی ہے۔ مثال کے طور پر بوتل کے ٹوٹنے اور کاغذ کو کاٹ کر چھوٹے ٹکڑے کر دینے میں شیشے کی بوتل اور کاغذ کا صرف سائز ہی تبدیل ہوا اور کوئی نئی شئے وجود میں نہیں آئی۔

شکل 7.3: کاغذ کاٹنا

تمام طبعی تبدیلیوں کا تعلق طبعی خواص میں تبدیلیوں سے ہے جیسا کہ سائز، شکل وصورت، ساخت یا بناوٹ، حجم وزن اور درجۂ حرارت میں تبدیلی۔

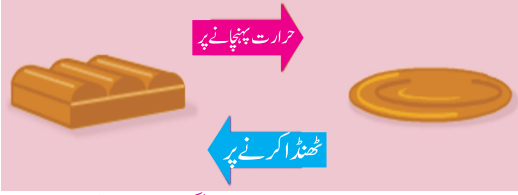
شکل 7.4: ایلومنیم کے ورق کو توڑنا مروڑنا

شکل 7.5: ربڑ بنگ کا کھینچنا

طبعی تبدیلیوں کی وضاحت پانی کی حالت میں تبدیلیوں کے ذریعے کی جاسکتی ہے جیسا کہ پگھلنا عملِ تبخیر، جمنا اور عملِ تکثیف۔ شکل 7.6 دیکھیے۔

شکل 7.6: پانی کی تین حالتیں

برف پانی اور بھاپ مختلف طبعی حالتوں میں ایک ہی کیمیائی شئے ہیں۔ جیسا کہ بھاپ کو ٹھنڈا کر کے واپس پانی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے اور برف کو گرم کر کے واپس پانی میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

کیا پانی میں نمک حل کرنا طبعی تبدیلی ہے یا کیمیائی؟ کیا ہم نمک اور پانی کو دوبارہ اپنی اصلی حالت میں حاصل کر سکتے ہیں؟ جب نمک پانی میں حل کیا گیا تو کوئی نئی شئے وجود میں نہیں آئی۔ آپ نمک (منحل) کو پانی (محلل) میں سے بآسانی عملِ تبخیر کے ذریعے علیحدہ کر سکتے ہیں۔

شکل 7.7: پانی میں نمک حل کرنا

شکل 7.8: چاکلیٹ گرم ہونے پر پگھل کر مائع بن گئی اور ٹھنڈی ہو کر ٹھوس شکل میں جم گئی

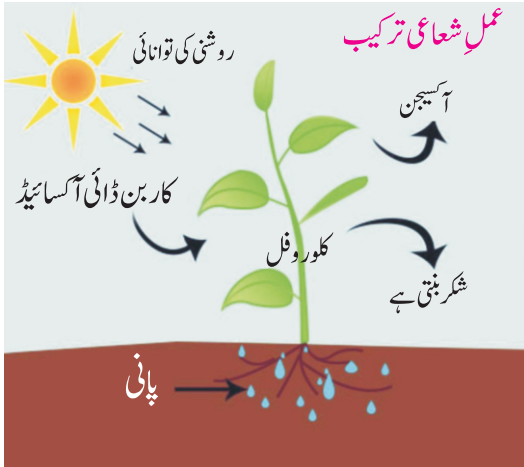
اس کے معنیٰ یہ ہیں کہ طبعی تبدیلی میں مادّے کی ہیئت ترکیبی نہیں بدلتی اور وہ شئے اپنی اصلی ماہیئتِ ترکیبی برقرار رکھتا ہے۔ کاغذ کا پھاڑنا اور توڑنا مروڑنا، برف یا چاکلیٹ کا پگھلنا، اُبلنا ٹوٹنا مٹی کے سانچے شکر اور نمک کو پانی میں حل کرنا، پھل کاٹنا، ہوا کے آبی بخارات کا دھند یا کہر میں تبدیل ہونا طبعی تبدیلیوں کی مثالیں ہیں کیونکہ صرف ظاہری شکل وصورت رنگ، سائز، حجم، شکل یا صورت، حرارت یا درجۂ حرارت کی مقدار تبدیل ہوتی ہے اور ماہیت یا ترکیب وہی رہی۔ اوپر دی گئی مثال سے یہ نتیجہ اخذ کیا جاسکتا ہے کہ طبعی تبدیلیاں عارضی، قابل واپسی ہیں اور ان میں کوئی نئی شئے وجود میں نہیں آتی۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

جب بھی آپ کچھ کھاتے، پکاتے یا صاف کرتے ہیں تو کئی کیمیائی تبدیلیاں رونما ہوتی ہیں۔ کیمیائی تبدیلی اُس وقت ہوتی ہے جب آپ سانس لیتے، دوا کھاتے حتٰی کہ ماچس کی تیلی جلاتے ہیں۔

2- کیمیائی تبدیلیاں:

مادّے میں کیمیائی تبدیلیاں ہوسکتی ہیں۔ کیمیائی تبدیلی میں مادّہ اپنی ہیئت بدل کر ایک نئی ترکیب کے ساتھ ایک نئی شئے بناتا ہے۔ کیمیائی تبدیلی وہ عمل ہے جس میں ایک یا ایک سے زیادہ اشیاء تبدیل ہو کر ایک یا زیادہ نئی اور بالکل مختلف اشیاء بناتی ہیں۔

شکل 7.9: عملِ شعاعی ترکیب

پچھلی جماعت میں آپ نے سیکھا ہے کہ پودے سورج کی روشنی کی موجودگی میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2) اور پانی (H_2O) سے شکر ($C_6H_{12}O_6$) بناتے ہیں۔ یہ ایک کیمیائی تبدیلی ہے کیونکہ کیمیائی عمل کے ذریعے ایک نئی کیمیائی شئے بنتی ہے۔

اگر آپ کاغذ کا ٹکڑا جلائیں گے تو کیا ہوگا؟

اگر آپ کاغذ کا وہی ٹکڑا جلائیں گے جو آپ نے کاٹا تھا تو وہ جل کر مختلف اشیاء بنائے گا، جیسا کہ راکھ اور کاربن ڈائی آکسائیڈ جو واپس دوبارہ کاغذ میں تبدیل نہیں ہوسکتیں۔

شکل 7.10: کاغذ کا جلنا

شکل 7.11: جلتی ہوئی موم بتی

کیا آپ نے کبھی جلتی ہوئی موم بتی کو دیکھا ہے؟ جلتی ہوئی موم بتی میں مادّے اور اُس کی حالتوں میں کیا تبدیلیاں ہو رہی ہیں؟ جلتی ہوئی موم بتی کا مشاہدہ کیجئے، آپ کو روشنی نظر آئے گی، حرارت محسوس ہوگی اور آپ موم بتی کو پگھلتا ہوا دیکھیں گے۔

جب موم بتی تھوڑی دیر تک جلتی ہے تو وہ چھوٹی ہو جاتی ہے۔ موم بتی کا موم کہاں گیا؟ جلنے کے عمل میں حرارت نے موم کو پگھلا کر مائع موم میں تبدیل کر دیا۔ یہ مائع موم ٹھنڈا ہو کر واپس ٹھوس موم میں تبدیل ہو جائے گا۔ کچھ دیر بعد آپ کو موم کی گیس کی بُو محسوس ہوگی۔ مائع موم، موم گیس بنا رہا ہے۔ موم بتی کا موم کاربن کی ایک دوسرے سے جڑی ہوئی زنجیر پر مشتمل ہے جو ہائیڈروجن کے ایٹم سے گھری ہوئی ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

آج کل استعمال ہونے والی موم بتی کے موم کی سب سے زیادہ مقبول قسم پیرافین موم ہے۔ پیرافین موم کی کیمیائی ترکیب $C_{25}H_{52}$ ہے (کاربن اور ہائیڈروجن) لیکن کاربن کے ایٹم کی اصل تعداد 22 سے 27 تک ہوتی ہے۔ موم کے سالمے کو لمبا ہائیڈروکاربن کہتے ہیں جس کا عام کیمیائی فارمولا C_nH_{2n+2} ہے، جس میں n کاربن ایٹم کی متغیر تعداد (22 سے 27) کو ظاہر کرتا ہے۔ حالانکہ موم کی کیمیائی ترکیب ہمیشہ کاربن اور ہائیڈروجن ہیں لیکن ایٹموں کی تعداد بدلتی رہتی ہے جس کا انحصار موم کے ماخذ پر ہوتا ہے۔

جب موم بتی کا موم جلتا ہے تو پانی کے بخارات اور کاربن ڈائی اکسائیڈ خارج ہوتی ہے

بتی میں سے موم بخارات میں تبدیل ہو رہا ہے

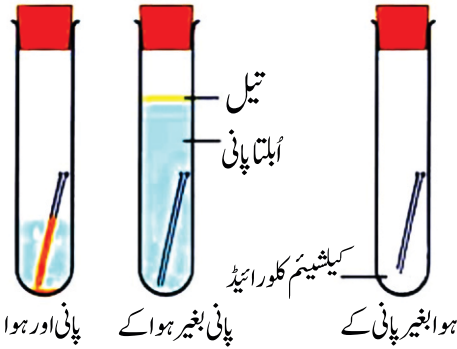
موم بتی کے جلنے پر موم پگھل کر کناروں سے بہہ کر سخت ہو جاتی ہے

گرم کرنے پر موم پگھلتا ہے

موم بتی شیشے کے ہولڈر میں لگی ہے

شکل 7.12: جلتی ہوئی موم بتی

جلنے پر کچھ موم پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ میں تبدیل ہو جاتا ہے جو ہوا میں شامل ہو جاتے ہیں۔ اس طرح سے جلتی ہوئی موم بتی میں طبعی اور کیمیائی دونوں طرح کی تبدیلیاں ہو رہی ہیں۔ کیمیائی تبدیلیوں کی چند مثالیں لکڑی کا جلنا، کھانا پکانا کریکر یا پٹاخوں کو پھاڑنا، لوہے کا زنگ لگنا، غذا کا ہضم ہونا، جانداروں میں عملِ تنفس کا ہونا اور پودوں میں ضیائی تالیف یا شعاعی ترکیب ہیں۔ کیمیائی تبدیلیاں مشکل اور نا قابل واپسی ہوتی ہیں۔ کیمیائی تبدیلیوں کو سمجھنے کیلئے لوہے کو زنگ لگنے کی سادہ سی سرگرمی کیجئے۔

سرگرمی 7.1: لوہے کی کیل یا تاروں کے گچھے (Wire wool) کو زنگ لگنے کی (3-5 کے گروہ میں کام کرتے ہوئے) تحقیق کرنا۔

مجھے کیا درکار ہے:

- 3 خالی چھوٹے جار / ٹیسٹ ٹیوب بمع کارک۔
- لوہے کی کیل یا تاروں کا گچھا (Wire wool)۔
- نل کا پانی اور اُبلتا ہوا پانی۔
- کیلشیئم کلورائیڈ۔

کیا کرنا ہے:

1- تین شیشے کے جار یا ٹیسٹ ٹیوب ایک لائن میں رکھیں اور ان پر 3 ,2 ,1 لکھ دیں۔
2- ایک یا دو کیلیں اور تھوڑا سا تاروں کا گچھا (Wire wool) ہر جار میں ڈال دیں۔
3- جار نمبر 1 میں پانی ڈال کر اُس پر ڈھکن لگا دیں۔
4- جار نمبر 2 میں تھوڑا سا اُبلا ہوا پانی ڈال کر اُس پر تیل ڈالیں اور ڈھکن ڈھک دیں۔
5- جار نمبر 3 میں کیلشیئم کلورائیڈ ڈال کر اُس پر ڈھکن لگا دیں۔
6- ایک دن کے بعد تینوں جاروں کا مشاہدہ کریں اور ہر جار کا مشاہدہ لکھیں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

جار نمبر 1: ____________________

جار نمبر 2: ____________________

جار نمبر 3: ____________________

سرگرمی کے سوالات:

کس جار / ٹیسٹ ٹیوب میں سب سے پہلے زنگ لگا؟ وجوہات بیان کریں۔
کس جار / ٹیسٹ ٹیوب میں کیلوں پر زنگ نہیں لگا؟ وجوہات بیان کریں۔
جار / ٹیسٹ ٹیوب نمبر 2 میں پانی اور تیل کیوں استعمال کیا گیا؟
جار / ٹیسٹ ٹیوب نمبر 3 میں کیلشیم کلورائیڈ کیوں ڈالا گیا؟
اگر کیلشیئم کلورائیڈ نہیں ڈالا جاتا تو کیا ہوتا؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

جدول 7.2: طبعی اور کیمیائی تبدیلی میں فرق:

طبعی تبدیلی	کیمیائی تبدیلی
• نئی اشیاء نہیں بنیں۔ شئے / چیزیں ویسی ہی رہیں اور انہوں نے اپنی شناخت یا خصوصیات نہیں کھوئیں۔	• نئی اشیاء وجود میں آتی ہیں جن کی خصوصیات پرانی اشیاء سے بالکل مختلف ہوتی ہیں۔
• عام طور پر تبدیلی عارضی اور قابل واپسی ہے۔	• عام طور پر مستقل اور نا قابل واپسی تبدیلی ہے۔
• اس کے ساتھ عام طور پر توانائی تبدیل نہیں ہوتی (سوائے مادّے کی حالتوں میں تبدیلی کے)۔	• عام طور پر اس تبدیلی میں توانائی کی تبدیلی بھی ہوتی ہے۔
• مثالیں حالتوں میں تبدیلی: شکر کا پانی میں حل ہو جانا، چاک کاپِس کر پاؤڈر کی شکل میں آنا اور آئس کریم کا پگھلنا۔	• مثالیں: ایندھن کا جلنا، لوہے کا زنگ لگنا، لوہ چون کو سلفر کے ساتھ ملا کر گرم کر کے آئن سلفائیڈ بنانا۔

ماحول میں ہونے والی طبعی اور کیمیائی تبدیلیاں
(Physical and Chemical Changes taking place in the Environment)

✓ ماحول میں ہونے والی طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں کو شناخت کریں۔
✓ اپنے اردگرد موجود اشیاء میں ہونے والی مختلف عارضی (قابل واپسی) اور مستقل (نا قابل واپسی) تبدیلیوں کو شناخت کریں۔

کئی طبعی اور کیمیائی تبدیلیاں ہماری روزمرہ زندگی کا حصہ ہیں۔ کپڑے دھونے کے بعد ہم اُنہیں سوکھنے کیلئے لٹکا دیتے ہیں۔ کپڑوں کا تمام پانی بخارات بن کر اُڑ جاتا ہے جو ایک طبعی عمل ہے۔ ناشتہ، دوپہر اور رات کا کھانا پکانا کیمیائی عمل ہے۔

شکر کو پانی میں حل کرنا ایک طبعی تبدیلی ہے کیونکہ اس میں کوئی نئی چیز نہیں بنتی۔ شکر اور پانی تبخیر کے سادہ عمل کے ذریعے علیحدہ کیے جا سکتے ہیں۔

کیا آپ نے فیکٹریوں اور گاڑیوں کو زہریلی گیسیں خارج کرتے ہوئے دیکھا ہے جو تیزابی بارش کی سب سے بڑی وجہ ہے۔ قائدِ اعظم کے مزار کے رنگ کو دیکھیے۔ سنگ مرمر کا سفید رنگ کیوں تبدیل ہو گیا؟ کیا آپ ماحول میں ہونے والی طبعی اور کیمیائی تبدیلیوں کی چند اور مثالیں بتا سکتے ہیں؟ اپنی جماعت میں اس پر گفتگو کیجیے۔

طبعی اور کیمیائی تبدیلیاں کار آمد بھی ہو سکتی ہیں۔ زندگی کے کئی عمل جو ہمارے جسم کے اندر ہوتے ہیں جیسا کہ سانس لینا، عملِ ہاضمہ، حرکت کرنا اور عملِ تنفس میں کیمیائی اور طبعی تبدیلیاں وقوع پذیر ہوتی ہیں۔ ان کے بغیر ہم زندہ نہیں رہ سکتے۔ وہ تبدیلی جس میں ایک یا ایک سے زیادہ نئی اشیاء وجود میں آتی ہیں کیمیائی تبدیلی کہلاتی ہے۔ کیمیائی تبدیلی کو ہم کیمیائی عمل بھی کہتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

آتش بازی کا پھٹنا کیمیائی تبدیلی ہے۔ اس قسم کی آتش بازی کے پھٹنے سے حرارت، روشنی، آواز اور ناخوشگوار گیسیں پیدا ہوتی ہیں جو آپ کو خطرناک طور پر نقصان پہنچا سکتی ہیں۔

ہائیڈرو کاربن (Hydrocarbon)

✓ ہائیڈرو کاربن کے بطورِ ایندھن استعمال کی وضاحت کریں۔

ہائیڈرو کاربن ایسے مرکبات ہیں جو ہائیڈروجن اور کاربن سے بنے ہیں جو ایک قسم کے نامیاتی مرکبات ہیں۔ نامیاتی مرکبات ہائیڈروجن اور کاربن کے مرکبات میں سب سے سادہ ہائیڈرو کاربن میتھین (CH_4) (قدرتی گیس) یا سوئی گیس ہے جو گھروں اور صنعتوں میں ایندھن کے طور پر استعمال کی جاتی ہے۔ ہائیڈرو کاربن جیسا کہ پٹرول، ڈیزل اور فرنیس آئل ایندھن کے طور پر استعمال ہوتے ہیں اور اُن کا جلنا کیمیائی تبدیلی کی مثال ہے۔ اس عمل کے دوران توانائی روشنی اور حرارت کی شکل میں پیدا ہوتی ہے۔

کھوج لگائیے

فاسل فیول کے ذخائر محدود ہیں اور خطرناک رفتار سے استعمال کیے جا رہے ہیں۔ یہ ہمیشہ نہیں چل سکتا۔ اس حقیقت کے فاسل فیول کے ذخائر ختم ہو رہے ہیں مطلب یہ ہے کہ ہم مستقبل کی منصوبہ بندی کریں۔ اس مسئلے پر قابو پانے کیلئے چند متبادل طریقے تجویز کیجیے۔ ہم فاسل فیول سے جو توانائی حاصل کر رہے ہیں اسے اور زیادہ فائدہ مند طریقے سے کس طرح استعمال کر سکتے ہیں؟

سر گرمی 7.2: موم کے پگھلنے کا کھوج لگائیے۔

جب آپ موم پگھلاتے ہیں تو کیا ہوتا ہے؟

یہ کون سی تبدیلی ہے؟ کیا یہ ناقابل واپسی تبدیلی ہے؟

کیمیائی تبدیلیاں ہماری زندگی میں بہت ضروری ہیں۔ کیمیائی تبدیلیوں کے نتیجے میں نئی اشیاء وجود میں آتی ہیں۔ مثلاً: کارآمد نئی اشیاء جیسے کہ کیمیائی کھادیں، بناسپتی گھی، پلاسٹک اور ڈٹرجنٹ کیمیائی تعاملات سے بنتے ہیں۔ بیشک ہر نئی شئے کیمیائی تبدیلیوں کے مطالعے سے دریافت ہوئی ہے۔

تحقیق کیجئیے

حرارت سے کیمیائی تعاملات ہو سکتے ہیں اور کیمیائی تعاملات بھی حرارت پیدا کر سکتے ہیں۔ کیا ایسا روشنی اور بجلی کیلئے بھی درست ہے؟

مصنوعی کھادیں (Fertilizers)

✓ کیمیائی کھادوں کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات کی وضاحت کریں جو اُنہیں زراعت میں کارآمد بناتی ہیں۔

وہ اشیاء جو مٹی کے اندر غذائیت کی کمی کو دور کرنے کیلئے اُس میں شامل کی جاتی ہیں مصنوعی کھاد کہلاتی ہیں۔ مصنوعی کھاد فصلیں اُگانے کیلئے بہت اہمیت کی حامل ہیں۔ وہ مٹی میں غذائی اجزاء شامل کرتی ہیں کیونکہ ان میں درکار کیمیائی مادّے موجود ہوتے ہیں۔

پس مصنوعی کھادوں کے طبعی خواص اور غذائی اجزاء (کیمیائی) دونوں ہی اہمیت کے حامل ہیں۔ ان سے یہ اندازہ ہوتا ہے کہ مصنوعی کھاد ڈالنے پر وہ کتنی آسانی اور یکسانیت کے ساتھ پھیل جائے گی۔ اگر مصنوعی کھاد میں ڈلی اور مٹی ہو تو وہ بہت زیادہ پانی کو اپنے اندر جذب کر لے گی۔ اس صورت میں یہ اچھی کوالٹی کی نہیں ہوتی۔

درج ذیل مصنوعی کھاد کی طبعی اور کیمیائی خصوصیات ہیں:

1. ذرّات کا سائز: مخصوص ذرّات مختلف سائز کے ہوتے ہیں۔ وہ مصنوعی کھاد جس کے ذرّات چھوٹے ہوتے ہیں پانی میں زیادہ تیزی سے حل ہوتی ہے۔ پس غذائی اجزاء تیزی سے نکل کر پھیل جاتے ہیں۔ ذرّات کا سائز بھی مصنوعی کھاد کا ذخیرہ کرنے اور اُسے استعمال کرنے پر اثر انداز ہوتا ہے۔ نرم ذرّات کی بہ نسبت سخت ذرّات بہتر ہوتے ہیں کیونکہ یہ غذائی اجزاء کو بتدریج شامل کرتے ہیں۔

2. کثافت: کثافت کا دارومدار اس بات پر ہے کہ ذرّات ایک دوسرے کے کتنے نزدیک ہیں؟ کم کثافت رکھنے والی مصنوعی کھاد زیادہ جگہ گھیرتی ہے بہ نسبت اُسی وزن کی زیادہ کثافت والی مصنوعی کھاد کے۔

3. ذرّات کی سختی: مصنوعی کھاد کے ذرّات کو اتنا سخت ہونا چاہیئے کہ وہ اُس دباؤ کو برداشت کرلیں جو اُن پر ذخیرہ اندوزی اور استعمال کے دوران پڑے گا۔ ذرّات کی سختی کا انحصار کیمیائی ترکیب اور اُس کے ساتھ مصنوعی کھاد کی دوسری خصوصیات جیسا کہ ذرّات کی شکل و صورت اور اُن میں نمی کی مقدار پر منحصر ہوتی ہے۔

نمی کا جُز: زیادہ تر فرٹیلائزر ایک حد تک پانی جذب کرتے ہیں۔ لیکن اگر وہ زیادہ پانی جذب کر کے اندر لے لیں گے تو مسئلہ ہو سکتا ہے۔ نمی کے جذب کرنے کا انحصار فرٹیلائزر یا مصنوعی کھاد کی کیمیائی بناوٹ ماحول کی حالت اور ذرّات کی شکل و صورت اور سائز پر ہوتا ہے۔ ایسے ذرّات جن کا سطحی رقبہ زیادہ ہو وہ نسبتاً زیادہ پانی جذب کرتے ہیں۔

مصنوعی کھادوں کی کیمیائی خصوصیات:

پودوں کی کئی غذائی ضروریات ہوتی ہیں جن کا انحصار پودے کی نوع عمر اور محلِ وقوع پر ہوتا ہے۔ انہیں صحت مند نشوونما کیلئے سولہ غذائی اجزاء کی ضرورت ہوتی ہے۔ سب سے اہم غذائی اجزاء کیلشیم، میگنیشیم، پوٹاشیم، کاربن، فاسفورس، سلفر، ہائیڈروجن، نائٹروجن اور آکسیجن ہیں۔

ان غذائی اجزاء کا فصلوں کی مناسب نشوونما کیلئے مٹی میں شامل کرنا مٹی کی مرمت کہلاتا ہے۔ زیادہ تر فرٹیلائزر کاربن، ہائیڈروجن اور آکسیجن سے بنتے ہیں۔ چند اور عناصر بھی اس میں شامل ہوتے ہیں جیسے فاسفورس، نائٹروجن، پوٹاشیم، کیلشیم، سلفر وغیرہ۔ جدول 7.3 چند عام فرٹیلائزر کو ظاہر کر رہا ہے۔

فرٹیلائزر کا نام	کیمیائی فارمولا	فرٹیلائزر کا نام	کیمیائی فارمولا
امونیم نائٹریٹ	NH_4NO_3	امونیم سلفیٹ	$(NH_4)_2SO_4$
امونیم فاسفیٹ	$(NH_4)_3PO_4$	سوڈیم نائٹریٹ	$NaNO_3$
کیلشیم نائٹریٹ	$Ca(NO_3)_2$	پوٹاشیم نائٹریٹ	KNO_3
		پوٹاشیم سلفیٹ	K_2SO_4
		یوریا	$NH_2\text{-}CO\text{-}NH_2$

جدول 7.3 چند عام فرٹیلائزر

فرٹیلائزر کیمیائی تعامل کے ذریعے بنتے ہیں۔ مثلاً: امونیم نائٹریٹ امونیا کے نائٹرک ایسڈ سے تعامل کرنے پر بنتی ہے۔

فرٹیلائزر کے نامناسب استعمال کے مضر اثرات
(Harmful Effects of Improper use of Fertilizers):

✓ فرٹیلائزر کے نامناسب استعمال کے مضر اثرات پر گفتگو کیجیے۔

فرٹیلائزر کا حد سے زیادہ استعمال پودے کو کمزور، بیماریوں کو فروغ، نقصان دہ کیڑوں کو مدعو اور ماحول کو نقصان پہنچاتا ہے۔اس لئے کسی بھی فرٹیلائزر کو استعمال کرنے سے پہلے پودے کی ضرورت کو مدِّ نظر رکھیں۔

کیمیائی فرٹیلائزر کا لمبے عرصے استعمال کرنا مٹی کیلئے نقصان دہ ہو سکتا ہے۔زرعی ماہرین کی تجویز کردہ مقدار کے مطابق فرٹیلائزر کا استعمال کرنا چاہیئے۔فرٹیلائزر کا حد سے زیادہ استعمال کیمیائی مادوں، ہیومس کو نقصان پہنچا سکتا ہے۔مٹی کی اوپری تہہ زرخیز ہوتی ہے۔یہ بھی فرٹیلائزر کے حد سے زیادہ استعمال سے برباد ہو جاتی ہے کیونکہ یہ خشک بھر بھری (پاؤڈر کی طرح) ہو کر فرٹیلائزر کیلئے ناقابل استعمال ہو جاتی ہے۔نائٹریٹ کا حد سے زیادہ استعمال بھی مٹی میں آزاد نائٹروجن کی مقدار زیادہ کر دیتا ہے جس سے پھل اور سبزیوں میں بھی نائٹریٹ کی مقدار بڑھ جاتی ہے جو انہیں کھانے والے انسانوں کیلئے نقصان دہ ہوتی ہے۔

ہائیڈروجینیشن (Hydrogenation)

کیا آپ جانتے ہیں؟

ہیومس ایک سیاہی مائل بھورے رنگ کی نامیاتی شئے ہے جو پتوں، پودوں اور جانوروں کے جسم کے گلنے سڑنے سے بنتی ہے۔

✓ وہ عمل بیان کیجیے جس کے ذریعے نباتاتی تیل، چربی یا گھی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

وہ کیمیائی عمل جس کے ذریعے نباتاتی تیل، چربی یا روغن میں تبدیل ہوتا ہے ہائیڈروجینیشن کہلاتا ہے۔نباتاتی تیل ناسیر شدہ ہوتا ہے اور اس کی کاربن کی ریڑھ کی ہڈی (Carbon back bone) میں مزید ہائیڈروجن لینے کی گنجائش موجود ہوتی ہے۔جب نکل کی موجودگی میں نباتاتی تیل میں سے ہائیڈروجن گذاری جاتی ہے تو وہ ٹھوس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔اس طرح سے ناسیر شدہ نباتاتی تیل سیر شدہ روغن یا چربی (Fat) میں تبدیل ہو جاتا ہے اور ٹھوس حالت میں آجاتا ہے۔ہائیڈروجینیشن کا یہ عمل نباتاتی تیل سے بناسپتی گھی بنانے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔جب کیمیائی عمل مکمل ہو جاتا ہے تو پھر نکل کو اُس میں سے نکال لیا جاتا ہے۔اس کیمیائی عمل کے ذریعے نباتاتی تیل، مارجرین، کیک اور پیسٹری وغیرہ بنانے کیلئے مناسب ہو جاتا ہے۔

نباتاتی تیل + ہائیڈروجن $\xrightarrow{\text{نکل}}$ روغن یا چربی (بناسپتی گھی)

کیا آپ جانتے ہیں؟

پولی (Poly) کے معنیٰ ہیں کئی مونو (Mono) کے معنیٰ ہیں ایک اور مر (Mer) کے معنیٰ ہیں حصّہ۔

پلاسٹک (Plastic)

✓ پلاسٹک بنانے کے سادہ عمل کو بیان کریں۔

پلاسٹک ایک مصنوعی شئے ہے جس کو بآسانی کسی بھی شکل میں ڈھالا جا سکتا ہے۔یہ پولی مر ہے جو کئی چھوٹے ایک دوسرے سے مشابہہ سالموں سے بنے ہیں، جنہیں مونومر (Monomer) کہتے ہیں سے مل کر بنا ہے۔یہ سب ایک دوسرے سے کیمیائی طور پر جڑ کر ایک پیچیدہ ساخت بناتے ہیں۔

پلاسٹک پولی مر ہیں۔ پولی مر مائع اور ٹھوس کے درمیان میں کہیں بھی ہیں۔ وہ جس برتن میں رکھے جائیں اُس کی شکل اختیار کر لیتے ہیں۔ لیکن ٹھوس کی طرح کھنچنے والے اور سانچے میں ڈھلنے والے ہیں۔ پلاسٹک عام طور پر سخت اور بجلی کے بہت اچھے حاجز (Insulator) ہیں۔

درج ذیل پولی مر پلاسٹک بنانے کا آسان ترین طریقہ ہے۔

سرگرمی 7.3: سادہ پلاسٹک بنانا

مجھے کیا درکار ہے؟

- سفید گلو
- 2 بول (Bowls) یا پیالے
- پانی
- بوریکس پاؤڈر (لانڈری ڈٹرجنٹ)
- پلاسٹک کا چمچ چلانے کیلئے

مجھے کیا کرنا ہے؟

- بول (Bowl) میں پانی لے کر اس میں ایک چائے کا چمچ بوریکس حل کریں۔
- آدھا کپ گلو (چپکانے والا سفید گلو) اور آدھا کپ پانی دوسرے بول میں ڈال کر اچھی طرح پلاسٹک کے چمچ سے ملائیں۔
- اب گلو کے اس آمیزے کو بوریکس کے محلول میں ڈال کر آہستہ آہستہ چمچ سے ملائیں۔
- غذا میں شامل کئے جانے والے رنگ کے چند قطرے ڈال کر اچھی طرح ملائیں۔
- فوراً ہی سلائم / پولی مر بننا شروع ہو جائے گا۔ جتنا زیادہ چمچ سے ہلا سکتے ہیں ہلائیں۔ پھر اُسے اپنے ہاتھوں سے گوندھیں یہاں تک کہ وہ چپکنا کم کر دے۔ اگر بول میں پانی ہے تو اُسے باہر پھینک دیں۔
- سلائم کو ایک محفوظ تھیلی میں رکھ کر فرج میں رکھ دیں تا کہ اُس پر پھپھوندی نہ لگے۔
- سفید گلو میں ایک پولی ویناائل اسیٹیٹ نامی جزو شامل ہوتا ہے۔
- یہ چپچپا پالی مر پلاسٹک اپنے ہاتھوں سے چھو سکتے ہیں۔ اس کے ساتھ کھیلیں، اسے کھینچیں، مختلف سانچوں میں ڈھالیں، ایسی شکلیں بنائیں جسے دیکھ کر ہنسی آئے۔ اس سے بنائی گئی شکلوں کو پکڑنا مشکل ہے مگر یہ ایک سستا پلاسٹک ہے جس سے آپ کھیل سکتے ہیں۔
- اس میں لوہ چون ملایئے اور پھر اسے رول کر کے سانپ کی شکل بنائیں۔ اب اس سانپ کے نزدیک مقناطیس لائیں۔ کیا ہوا؟

کھوج لگایئے: اپنے اطراف میں دیکھئے اور 5 قابل واپسی تبدیلیوں اور 5 ناقابل واپسی تبدیلیوں کی فہرست بنائیں۔ اس فہرست کو اپنے اساتذہ، ہم جماعتوں، بڑے بہن بھائیوں اور والدین کو دکھائیں اور اُن سے اس پر گفتگو کریں۔

خلاصہ

- اشیاء میں تبدیلی دو قسم کی ہوتی ہے:
  1. طبعی تبدیلی
  2. کیمیائی تبدیلی۔
- طبعی تبدیلی ظاہری شکل و صورت یا اُس شئے کی حالت میں تبدیلی ہونا ہے۔
- کیمیائی تبدیلی شئے کی کیمیائی ترکیب میں تبدیلی ہوتی ہے۔
- کیمیائی کھادیں (Fertilizers) بناسپتی گھی اور پلاسٹک کیمیائی تبدیلی سے حاصل ہوتے ہیں۔
- فرٹیلائزرز کی کیمیائی خصوصیات پودوں کی نشوونما کیلئے بہت ضروری ہیں کیونکہ یہ مٹی میں غذائیت کی کمی کو دور کرتے ہیں۔
- فرٹیلائزر کے غلط استعمال سے پانی کی آلودگی ہو سکتی ہے۔
- نباتاتی تیل ہائیڈروجینیشن کے ذریعے نکل کی عمل انگیز کے طور پر موجودگی میں بناسپتی گھی میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔
- پلاسٹک کے سالمے جنہیں پولی مر کہتے ہیں بہت بڑے ہوتے ہیں اور مونومر نامی کئی چھوٹے چھوٹے سالموں سے مل کر بنتے ہیں۔

جائزے کے سوالات

1. درج ذیل سوالات کے مختصر جواب لکھئیے:

(i) طبعی اور کیمیائی تبدیلیاں کسے کہتے ہیں؟ کم از کم دو دو مثالیں دے کر ان دونوں میں تفریق کیجئے۔

(ii) آپ نے اپنے گھر/ اسکول یا محلے میں جن تبدیلیوں کا مشاہدہ کیا ہے اُن میں سے کوئی سی 3 طبعی اور 3 کیمیائی تبدیلیاں لکھئیے۔

(iii) شناخت کیجئے یہ کس قسم کی تبدیلی ہے؟

(الف) شکر (ٹھوس) کا پانی میں حل ہونا۔

(ب) دو اشیاء کو ایک ساتھ ملا دینا۔

(ج) آمیزوں میں سے اُن کے اجزاء کو علیحدہ کرنا۔

2. اپنے جوابات کے اسباب بتائیں۔

(i) ہائیڈروکاربن کے بطورِ ایندھن استعمال کی وضاحت کیجئے۔

(ii) کسان فرٹیلائزر کو کیوں استعمال کرتے ہیں؟ اگر فرٹیلائزر (کیمیائی کھادوں) کو درست طریقے سے استعمال نہیں کیا جائے تو کیا ہوگا؟

(iii) فرٹیلائزر کی عام خصوصیات بیان کیجئے۔

(iv) پلاسٹک بنانے کے سادہ طریقے کو بیان کیجئے۔

(v) وضاحت کریں کہ نباتاتی تیل کس طرح سے چکنائی (گھی) میں تبدیل ہو جاتے ہیں؟

3. مناسب الفاظ کے ذریعے خالی جگہ پُر کریں:

(i) آئس کریم کا پگھلنا ______________ تبدیلی ہے۔

(ii) ______________ تبدیلی ناقابل واپسی تبدیلی ہے۔

(iii) پانی میں نمک کا حل کرنا ایک ______________ تبدیلی ہے۔

(iv) موم کا پگھلنا ______________ تبدیلی ہے۔

(v) ______________ تبدیلیاں قابل واپسی یا عارضی ہیں۔

4. دیئے گئے ممکنہ جوابات میں سے کسی ایک کا انتخاب کر کے خالی جگہ پُر کیجئے:

(i) جب ایندھن جلتا ہے تو ________ بنتی ہے؟

(الف) کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس۔ (ب) میتھین گیس۔ (ج) آکسیجن گیس۔

(ii) لکڑی کا جلنا ________ تبدیلی ہے۔

(الف) کیمیائی۔ (ب) طبعی۔ (ج) عارضی۔

(iii) تیل کو چربی (گھی) میں ________ کے ذریعے تبدیل کر سکتے ہیں۔

(الف) عملِ تبخیر۔ (ب) فرٹیلائزیشن۔ (ج) ہائیڈروجینیشن۔

(iv) فرٹیلائزر پودے کی ________ ضروریات پوری کرنے کیلئے استعمال کیے جاتے ہیں۔

(الف) غذائی۔ (ب) تولیدی۔ (ج) تنفسی۔

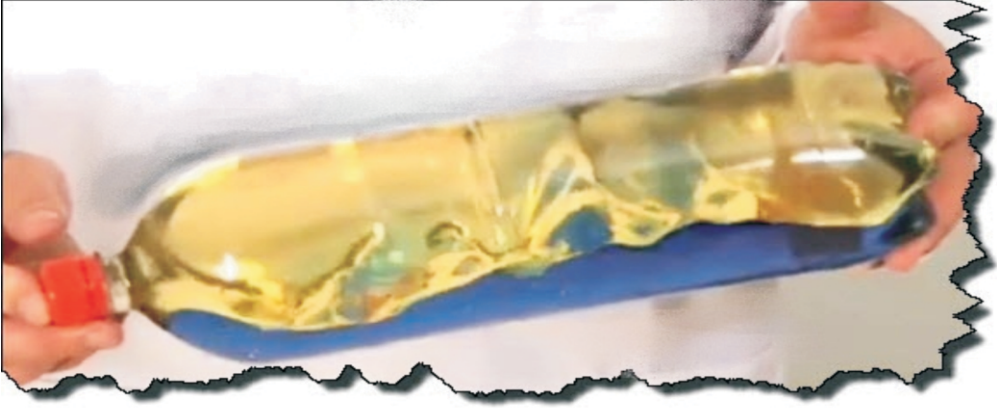
5. درج ذیل میں قابل واپسی (عارضی) اور نا قابل واپسی (مستقل) تبدیلیوں کی شناخت کر کے متعلقہ کالم میں (✓) کا نشان لگائیے۔

نمبر شمار	بیان	قابل واپسی تبدیلی	نا قابل واپسی تبدیلی
1-	ربر کا مڑنا۔		
2-	موم کا جلنا۔		
3-	شیشے کا ٹوٹنا۔		
4-	عملِ شعاعی ترکیب۔		
5-	گلوکوز کا بننا۔		
6-	آکسیجن اور ہائیڈروجن کے ملنے سے پانی کا بننا۔		
7-	برف کا پانی میں تبدیل ہونا۔		
8-	کاغذ کا راکھ میں تبدیل ہونا۔		
9-	انڈا اُبلنا۔		
10-	نمک اور ریت کا آمیزہ۔		
11-	بجلی کے بلب کا روشن ہونا۔		
12-	شکر کا پانی میں حل ہونا۔		

پروجیکٹ-1

پلاسٹک کی بوتل میں سمندر

مجھے کیا درکار ہے؟

- پلاسٹک کی 1.5 لیٹر والی خالی بوتل۔
- پانی۔
- نباتاتی یا کھانا پکانے والا تیل۔
- کھانے میں ڈالنے والا نیلا رنگ۔

مجھے کیا کرنا ہے؟

- ایک صاف شفاف پلاسٹک کی خالی بوتل ڈھکن کے ساتھ لیں۔
- بوتل کے (1/3) ایک تہائی حصے میں پانی بھریں۔
- کھانے میں ڈالنے والے نیلے رنگ کے چند قطرے پانی میں ڈال کر بوتل پر ڈھکن لگا کر خوب ہلائیں تاکہ رنگ پانی میں مل جائے۔
- اب بوتل میں کھانے میں استعمال ہونے والا (نباتاتی) تیل ڈال کر بوتل پر ڈھکن کو کس کر لگا دیں۔
- بوتل کے دونوں سروں کو عرضی طور پر پکڑ کر خوب ہلائیں۔
- بغور مشاہدہ کریں۔ کیا بوتل کے اندر پانی کی حرکت سمندر کے اندر پانی کی حرکت سے مشابہہ ہے؟ ہاں / نہیں کیوں؟
- اپنا جواب پوری جماعت کو بتائیں اور اُس پر گفتگو کریں۔

پروجیکٹ-2

رنگوں کو نچوائیے

مجھے کیا درکار ہے؟

- تازہ مکمل کریم والا دودھ۔
- چھوٹی ڈش / پرچ۔
- 4 مختلف کھانے میں ڈالنے والے رنگ۔
- برتن دھونے کا مائع صابن۔
- ڈراپر۔

کیا کرنا ہے؟

- تھوڑا سا دودھ ڈش / پرچ میں لیں۔ (دودھ میں جتنی زیادہ چکنائی ہوگی نتائج اتنے ہی اچھے حاصل ہوں گے)۔
- دودھ میں کہیں بھی ڈراپر کے ذریعے ایک قطرہ رنگ ڈالیئے۔ خیال رہے کہ رنگ کا قطرہ درمیان میں نہ ڈلے۔
- یہی عمل دوسرے تین رنگوں کے ساتھ دہرائیں۔ خیال رہے کہ یہ قطرے ایک دوسرے سے زیادہ نزدیک نہ ہوں۔
- اب احتیاط کے ساتھ ڈش دھونے والے مائع صابن کا ایک قطرہ دودھ کے درمیان میں ڈالیں اور مشاہدہ کریں کیا ہوا؟

آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟

سرگرمی کے سوالات:

1- اس سرگرمی میں بہت زیادہ کریم والا دودھ کیوں استعمال کیا گیا؟

2- صابن کے ایک قطرے نے اس سرگرمی میں کیا کردار ادا کیا؟

3- رنگوں نے ناچنا کیوں شروع کر دیا؟

4- اس سرگرمی میں کونسی کیمیائی تبدیلیاں ہوئیں؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

باب 8

ترسیل حرارت
(Transmission of Heat)

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ حرارت کی منتقلی
- ✓ حرارت کی منتقلی کے طریقے (ایصال، ترسیل یا حمل اور اشعاع)
- ✓ روزمرہ زندگی میں اس کا اطلاق (ایصالِ حرارت، ترسیلی کرنٹ اور اشعاعِ حرارت)
- ✓ حرارت کے موصل اور غیر موصل سمندری موجیں، حرارت کے اچھے اور برے منعکس کنندہ، اچھے اور برے جاذب اور تھرماس فلاسک۔

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ گرم اجسام سے سرد اجسام کی جانب حرارت کے بہاؤ کی وضاحت کریں۔
- ➢ تجربات کے ذریعے ایصالِ حرارت، حمل حرارت اور اشعاع حرارت کی وضاحت کریں۔
- ➢ ماحول میں حرارت کی منتقلی کے تینوں طریقوں کو شناخت کریں۔
- ➢ پرندے ہوا میں گھنٹوں تک کس طرح پھسلتے رہتے ہیں یا سبک رفتاری سے اُڑتے رہتے ہیں؟ تجویز کریں۔
- ➢ حرارت کی منتقلی کے مختلف طریقوں کے آلات میں استعمال کو شناخت کریں۔
- ➢ اپنے ارد گرد موجود حرارت کی موصلی اشیاء کی فہرست بنائیں۔
- ➢ ویکیوم فلاسک (تھرماس) کے کام کرنے کے اصول اور طریقے کی وضاحت کریں۔
- ➢ وضاحت کریں کہ ویکیوم فلاسک کس طرح حرارت کی منتقلی کم کر دیتی ہے؟

کیا آپ نے کبھی سوچا ہے کہ جس دن تیز دھوپ ہوتی ہے، اُس دن ہمیں گرمی کیوں محسوس ہوتی ہے؟ کیا آپ نے کھانا پکانے کے دوران اپنے ہاتھ میں پکڑے ہوئے دھاتی چمچے کو گرم محسوس کیا ہے؟ جب پانی اُبلتا ہے تو ہمیں اس میں حرکت (بلبلے) کیوں نظر آتے ہیں؟ اس کا جواب یہ ہے کہ مختلف درجۂ حرارت والی جگہوں میں حرارت ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتی ہے۔ اوپر دی گئی مثال میں حرارت کی منتقلی کے طریقے ایصال، احمال اور اشعاع ہیں۔ کیا آپ اوپر دی گئی مثال میں حرارت سے محفوظ رہنے کیلئے استعمال کی جانے والی چند اشیاء کے نام بتا سکتے ہیں؟

شکل 8.1: حرارت کی منتقلی

حرارت کی منتقلی (Transfer of Heat)

✓ گرم اجسام سے سرد اجسام کی جانب حرارت کے بہاؤ کی وضاحت کریں۔

جیسا کہ آپ نے پچھلی جماعتوں میں پڑھا ہے کہ مادّہ ایٹموں اور مالیکیولز (سالموں) سے بنا ہے اور وہ ہمیشہ حرکت میں

رہتے ہیں۔ یا تو ایک دوسرے پر ٹکراتے رہتے ہیں، یا پھر اگلی اور پچھلی جانب مرتعش رہتے ہیں۔ ایٹموں کی اس حرکت سے ایک قسم کی توانائی پیدا ہوتی ہے، جسے حرارتی توانائی کہتے ہیں۔

اکثر ہم یہ سوچتے ہیں کہ حرارت اور درجۂ حرارت ایک ہی چیز ہیں۔ لیکن آپ نے چھٹی جماعت میں یہ پڑھا ہے کہ ایسا نہیں ہوتا۔ حرارت اور درجۂ حرارت کا ایک دوسرے سے تعلق ہے لیکن یہ مختلف ہیں۔ حرارت کسی شے میں مالیکیولی حرکت کی مجموعی توانائی ہے جبکہ درجۂ حرارت اجسام کے گرم یا سرد ہونے کا وہ درجہ ہے، جو ایک مقررہ پیمانے کے ذریعے ناپا جاتا ہے۔ حرارتی توانائی ایک جسم سے دوسرے جسم میں منتقل ہو سکتی ہے اور یہ منتقلی دونوں اجسام کے درجۂ حرارت میں فرق کی وجہ سے ہوتی ہے۔

سرگرمی 8.1: حرارت کی منتقلی کا کھوج لگانا

مجھے کیا درکار ہے:

- گرم پانی (اُبلتا ہوا، جس کا درجۂ حرارت 100°C کے قریب ہو)
- ٹھنڈا پانی 10°C سے 15°C درجۂ حرارت پر
- تھرمامیٹر
- تین جار یا بیکر
- پیمائشی سلنڈر

کیا کرنا ہے:

- سب سے پہلے تھرمامیٹر کے ذریعے گرم اور ٹھنڈے پانی کا درجۂ حرارت علیحدہ علیحدہ نوٹ کریں۔
- تیسرے جار/ بیکر میں 100 ملی لیٹر (ml) ٹھنڈا پانی لے کر اُس میں 50 ملی لیٹر (ml) گرم پانی ملا کر درجۂ حرارت نوٹ کریں۔
- دوبارہ اُسی جار/ بیکر میں مزید 50ml (مجموعی طور پر 100 ml) گرم پانی شامل کر کے اُس کا درجۂ حرارت نوٹ کریں۔
- اب پھر دوبارہ اُسی جار/ بیکر میں 50ml (مجموعی طور پر 150 ml) گرم پانی مزید شامل کریں اور درجۂ حرارت نوٹ کریں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

پانی کی حالت	درجۂ حرارت °C
ٹھنڈا پانی	
ٹھنڈا پانی 100 ml + گرم پانی 50 ml	
ٹھنڈا پانی 100 ml + گرم پانی 100 ml	
ٹھنڈا پانی 100 ml + گرم پانی 150 ml	

سرگرمی کے سوالات

1. گرم پانی کا درجۂ حرارت کتنا تھا؟
2. ٹھنڈے پانی کا درجۂ حرارت کتنا تھا؟
3. 50ml گرم پانی شامل کرنے کے بعد ٹھنڈے پانی کا درجۂ حرارت کتنا تھا؟
4. کیا جب آپ ٹھنڈے پانی میں گرم پانی شامل کرتے رہے تو کیا آپ نے درجۂ حرارت میں کوئی تبدیلی نوٹ کی؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا :

جب دو مختلف درجۂ حرارت والے اجسام کسی بھی ذریعے سے ایک دوسرے سے رابطے میں آتے ہیں تو وہ ایک دوسرے کو حرارت دیتے یا پھر ایک دوسرے سے حرارت حاصل کرتے ہیں، جب تک کہ اُن دونوں کا درجۂ حرارت یکساں نہ ہو جائے۔ دو اجسام یا نظاموں کے درمیان درجۂ حرارت میں فرق کی وجہ سے حرارت کا دینا یا لینا انتقال حرکت کہلاتا ہے۔ اجسام کیلئے یہ ضروری نہیں ہے کہ وہ انتقالِ حرارت کیلئے ایک دوسرے سے رابطے میں آئیں۔ حرارت دوسرے ذرائع سے بھی منتقل ہو سکتی ہے جیسا کہ مائعات میں گرم مائع کی روئیں (Current) اور ہوا اور خلاء میں حرارت کی لہریں۔ ان صورتوں میں عام طور پر اجسام یا نظام یکساں درجۂ حرارت تک بعض دوسرے عناصر کی شمولیت کی بناء پر نہیں پہنچ سکتے۔ مثال کے طور پر ہم سورج سے حرارت حاصل کرتے ہیں لیکن یہ نہیں ہوتا کہ زمین اور سورج کا درجۂ حرارت یکساں ہو جائے۔ بہر حال حرارت منتقل ہوتی ہے۔

حرارت میں منتقلی کے طریقے (Modes of Heat Transfer)

- ✓ تجربات کے ذریعے ایصالِ حرارت، حملِ حرارت اور اشعاعِ حرارت کی وضاحت کیجیے۔
- ✓ ماحول میں حرارت کی منتقلی کے تین طریقوں کی شناخت کیجیے۔

بلند درجۂ حرارت والے اجسام سے کم درجۂ حرارت والے جسم کی طرف حرارت کی منتقلی ہوتی ہے۔

حرارت جن تین طریقوں سے ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل ہوتی ہے، انہیں حرارت کی منتقلی کے طریقے کہتے ہیں۔

حرارت کی منتقلی کے تین طریقے:

- ایصالِ حرارت۔
- حملِ حرارت۔
- اشعاعِ حرارت۔

شکل 8.2: ایصالِ حرارت کے ذریعے حرارت کا منتقل ہونا

سرگرمی 8.2: ایصالِ حرارت

مجھے کیا درکار ہے:

- لوہے کی سلاخ
- موم بتی
- برنر یا اسپرٹ لیمپ
- ماچس کی ڈبیا

کیا کرنا ہے:

1- لوہے کی سلاخ پر یکساں فاصلوں سے 4 نقطے لگائیں۔

2- موم بتی جلا کر پگھلتے ہوئے موم کے چند قطرے لوہے کی سلاخ پر نشان زدہ (نقطوں) مقامات پر ٹپکائیں۔

3- اس موم کو ٹھنڈا ہو کر لوہے کی سلاخ پر موم کی گیند میں تبدیل ہونے دیں۔

4- اب برنر/ اسپرٹ لیمپ کو جلائیں اور لوہے کی سلاخ کے اُس سرے کو گرم کریں جس پر موم کی گیندیں لگی ہیں۔

5- لوہے کی سلاخ کو گرم کرتے وقت پکڑنا محفوظ طریقہ نہیں ہے۔اس لئے سلاخ کو کلیمپ یا کسی رسی میں باندھ کر گرم کریں۔

6- جیسے ہی آپ اُس کو گرم کرنا شروع کریں گے تو موم بتی کے شعلے سے نزدیک موم کی گیند سب سے پہلے گرے گی۔ وقت نوٹ کیجئے۔اسی طرح کرتے رہیں۔

7- ہر دو گیندوں کے پگھلنے کے درمیان وقت کے عرصے کو اور تمام گیندوں کے پگھلنے کے عرصے کو معلوم کیجئے۔

8- ہر دو گیندوں کے پگھلنے کا وقت نوٹ کریں اور وقفہ کے بعد تمام گیندوں کے پگھلنے کا وقت نوٹ کریں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

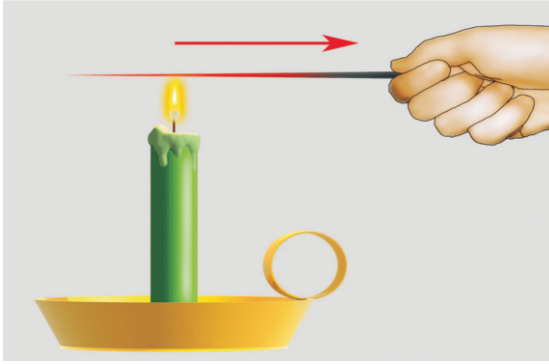
موم کی گیندوں کی حالت	وقت	دو گیندوں کے پگھلنے میں وقت کا فرق (سیکنڈ)
ابتدائی وقت۔		
موم کی پہلی گیند پگھلی۔		
موم کی دوسری گیند پگھلی۔		
موم کی تیسری گیند پگھلی۔		
موم کی چوتھی گیند پگھلی۔		
تمام گیندوں کے پگھلنے میں وقت لگا۔		

سرگرمی کے سوالات:

1. موم کی تمام گیندوں کے پگھلنے میں کتنا وقت لگا؟
2. موم کی گیندیں کیوں پگھلیں؟
3. موم کی گیندوں کے پگھلنے سے آپ کو کیا بات سمجھ میں آئی؟
4. کیا آپ حرارت کی منتقلی کے اس طریقے کو کوئی نام دے سکتے ہیں؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا:

ایصالِ حرارت کی منتقلی کے طریقوں میں سے ایک طریقہ ہے۔ مادّہ ایٹموں / مالیکیولز سے مل کر بنا ہے جو ٹھوس میں بہت زیادہ نزدیک اور سختی سے جکڑے ہوئے ہیں۔ ٹھوس میں وہ اپنے مقررہ مقام پر ارتعاش کی شکل میں حرکت کرتے ہیں۔ جب سالموں یا مالیکیولز کو کسی ذریعے سے حرارت ملتی ہے تو وہ گرم ہو جاتے ہیں۔ مالیکیولز اپنے پڑوسی یا نزدیکی مالیکیولز کو جن کا درجۂ حرارت کم ہوتا ہے، اپنے مرتعش ہونے کی وجہ سے حرارت منتقل کر دیتے ہیں۔ ایک مالیکیول سے دوسرے مالیکیول کو حرارت کی منتقلی جاری رہتی ہے جس کے نتیجے میں حرارت ایک سرے سے دوسرے سرے تک منتقل ہو جاتی ہے۔ ایصالِ حرارت صرف ٹھوس میں ہوتا ہے۔

شکل 8.3: ایصالِ حرارت کے ذریعے حرارت کی منتقلی

ایصالِ حرارت کا روزمرہ زندگی میں استعمال:

1. جب ہم کوئی چیز پکانے کیلئے کوئی برتن یا فرائنگ پین استعمال کرتے ہیں تو اس صورت میں ہم اُس برتن کو چولہے سے غذا تک حرارت کی منتقلی کیلئے استعمال کرتے ہیں۔
2. جب ہم بیمار پڑ جاتے ہیں اور پارے کے تھرمامیٹر کے ذریعے درجۂ حرارت کی پیمائش کرتے ہیں، تو ہم تھرمامیٹر کے بلب کو منہ میں لے کر جسم کے درجۂ حرارت کو پارے تک منتقل کرتے ہیں۔
3. فرائنگ پین کو پکڑنے کیلئے ہم لکڑی یا پلاسٹک کا ہینڈل استعمال کرتے ہیں تاکہ ہمارے ہاتھ ایصالِ حرارت کے ذریعے منتقل ہونے والی حرارت سے محفوظ رہیں۔

اساتذہ کیلئے ہدایات: طالبِ علموں کی گروہ بنانے میں مدد کریں۔ انہیں ہدایت دیں کہ وہ آگ سے کام کرتے ہوئے محتاط رہیں۔ بغور مشاہدہ کر کے ریڈنگ نوٹ کریں۔ موم کی گیندیں اگلے سرے سے تھوڑے فاصلے پر لگائیں۔

حرارت کے اچھے اور خراب موصل (حاجز)

ذرا سوچیئے

- کھانا بنانے کیلئے جو برتن استعمال ہوتا ہے وہ کن اشیاء سے بنتا ہے؟
- اونی کپڑے ہمیں کس طرح سردیوں میں گرم رکھتے ہیں؟

ہم یہ جانتے ہیں کہ ایصالِ حرارت (Conduction) ٹھوس میں بلند درجۂ حرارت سے کم درجۂ حرارت کی طرف حرارت کے انتقال کیلئے ہوتا ہے۔ لیکن کچھ ٹھوس ایسے بھی ہیں جن میں ایصالِ حرارت نہیں ہوتا۔ وہ ٹھوس جو حرارت کو منتقل کرتے ہیں، حرارت کے اچھے موصل کہلاتے ہیں اور جو حرارت کو منتقل نہیں کرتے، وہ برے یا خراب موصل، غیر موصل یا حاجز کہلاتے ہیں۔ زیادہ تر دھاتیں حرارت کی اچھی موصل ہیں۔ تانبے کو حرارت کا سب سے بہترین موصل سمجھا جاتا ہے۔ بعض اشیاء جیسا کہ لکڑی، پلاسٹک اور کاغذ وغیرہ حرارت کے خراب موصل ہیں۔

سرگرمی 8.3: مائعات میں احمالی روئیں (Convection Current) کا مظاہرہ کرنا۔

مجھے کیا درکار ہے:

- رنگین موتی / پلاسٹک کے چھوٹے ٹکڑے / کاغذ کے ٹکڑے / رنگ۔
- بیکر۔
- پانی۔
- لوہے کی جالی۔
- تپائی۔
- برنر / اسپرٹ لیمپ۔
- ماچس کی ڈبیا۔

شکل 8.4: حمل حرارت کے ذریعے حرارت کی منتقلی

کیا کرنا ہے:

1. سائنسی آلات کو ترتیب دیں۔ تپائی کے اوپر لوہے کی جالی اور نیچے اسپرٹ لیمپ / برنر رکھیں۔
2. اب بیکر میں پانی ڈال کر اُسے تپائی پر لوہے کی جالی کے اوپر رکھ دیں۔
3. اب اسپرٹ لیمپ / برنر کو جلائیں اور پانی کو اُبلنے دیں۔
4. جب پانی اُبلنے کے قریب ہو تو اس میں پنکی کی ایک قلم (Crystal) یا رنگین موتی / پلاسٹک کے ٹکڑے / رنگین کاغذ کے ٹکڑے ڈال دیں اور پانی میں اُن کی حرکت کا مشاہدہ کریں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

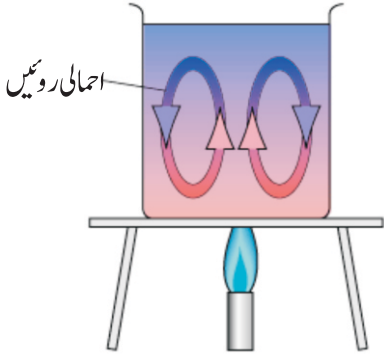
حرارت کے موصل	حاجز
لوہا	لکڑی
تانبہ	پلاسٹک
چاندی	روئی
پارہ	کارک
ایلومینم	

اساتذہ کیلئے ہدایات: طالبِ علموں کی گروہ کی شکل میں مشاہدہ کرنے میں مدد کریں۔ اُن کی رنگین موتی، پلاسٹک کے ٹکڑوں، کاغذ کے ٹکڑوں کی حرکت کو سمجھنے میں مدد کریں۔ جب وہ سائنسی آلات استعمال کرنے لگیں تو اُنہیں احتیاطی تدابیر پر عمل کرنے کی سختی سے ہدایت کریں اور نگرانی کریں۔

سرگرمی کے سوالات:

1. آپ نے کیا مشاہدہ کیا؟
2. رنگین موتی / پلاسٹک کے ٹکڑے / کاغذ کے ٹکڑے پانی سے بھرے بیکر میں حرکت کیوں کر رہے ہیں؟
3. رنگین موتی / پلاسٹک کے ٹکڑے / کاغذ کے ٹکڑے پانی میں کس طرح حرکت کر رہے ہیں؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا:

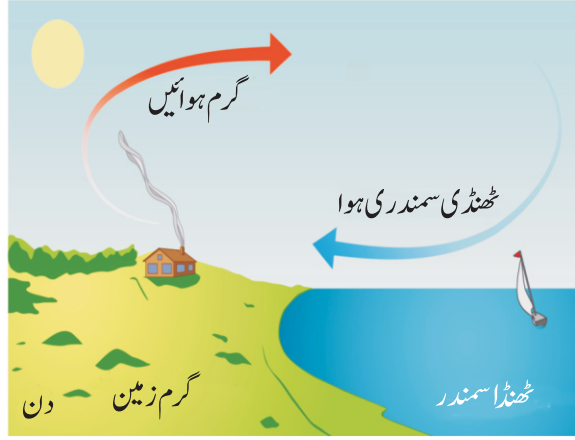
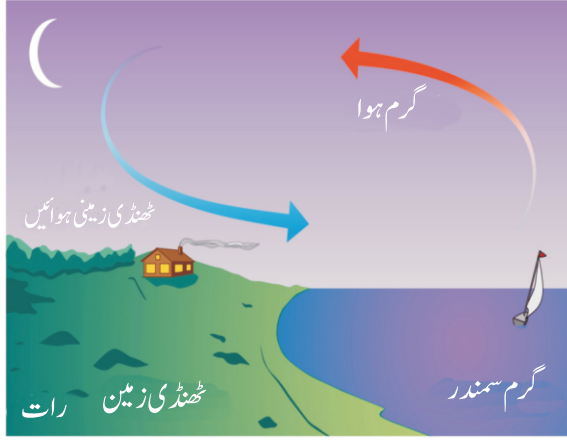
حملِ حرارت، حرارت کے منتقل ہونے کا ایک اور طریقہ ہے۔ ایصالِ حرارت کے برعکس یہ مائعات اور گیسوں میں ہوتا ہے، کیونکہ اُن کے سالمات آزادانہ طور پر حرکت کر سکتے ہیں۔ حملِ حرارت سیّال میں اُن کے سالموں کی حرکت کے وجہ سے ہوتی ہے۔ جب تہہ میں سالمے گرم ہوئے تو وہ ہلکے ہو کر اوپر اُٹھ گئے۔ پانی کی اوپر کی سطح پر موجود ٹھنڈے سالموں نے نیچے جا کر اُن کی جگہ لے کر خالی جگہ کو پُر کر دیا۔ اس طرح سے مائعات میں احمالی روئیں وجود میں آتی ہیں اور گیسوں میں بھی بالکل ایسا ہی ہوتا ہے۔

شکل 8.5: پانی گرم ہو کر برتن کی نچلی سطح سے برتن کی اوپری سطح تک اُٹھ رہا ہے۔ جبکہ ٹھنڈا پانی اس کے اوپر جاتے ہوئے گرم پانی کی جگہ لے رہا ہے۔

حملِ حرارت کا روزمرہ زندگی میں اطلاق

1. زمینی اور سمندری ہوائیں:

پانی اور زمین میں گرم ہونے کی مختلف صلاحیت ہے۔ پانی گرم ہونے میں زیادہ وقت لگاتا ہے اور وہ بہ نسبت زمین کے زیادہ دیر تک گرم رہتا ہے۔ ماحول میں حمل حرارت کی وجہ سے سمندری علاقوں یا پانی کے بڑے ذخائر کے نزدیک دو طرح کی ہوائیں چلتی ہیں۔

دن کے وقت جب سورج اوپر چڑھتا ہے تو زمین بہت تیزی سے گرم ہو جاتی ہے اور اُس کے اوپر کی ہوا پانی کے اوپر موجود ہوا کی بہ نسبت زیادہ گرم ہو جاتی ہے۔ زمین کے اوپر کی ہوا کم کثیف ہو کر اوپر اُٹھ جاتی ہے جس کے نتیجے میں دباؤ کم ہو جاتا ہے۔

پانی کے اوپر سرد اور زیادہ کثیف ہوا ہوتی ہے جو زمین کی طرف آ کر اُس خالی جگہ کو پُر کر دیتی ہے جو زمین کی ہوا کے ہلکے ہو کر اوپر چلے جانے کی وجہ سے پیدا ہوئی تھی۔ سمندر سے آنے والی اس ٹھنڈی ہوا کو سمندری ہوا (Sea breeze) کہتے ہیں۔

شکل 8.6: سمندری اور زمینی ہوائیں

رات کے وقت، اس کے برعکس ہوتا ہے۔ زمین جلد ہی حرارت کھو کر ٹھنڈی ہو جاتی ہے جبکہ پانی میں ایسا نہیں ہوتا۔ اس کا مطلب یہ ہے کہ سمندر کے اوپر موجود ہوا گرم اور کم کثیف ہوتی ہے اور اوپر اُٹھنا شروع ہو جاتی ہے۔ سمندر کے اوپر ہوا کا دباؤ کم ہو جاتا ہے۔ اس کی جگہ لینے کیلئے زمین کی کثیف ہوا پانی کی سطح کی طرف چلنے لگتی ہے۔ یہ زمین سے آنے والی ٹھنڈی ہوائیں کہلاتی ہیں۔

2. سمندری مدّو جزر اور تیز ہوائیں:

سمندر میں مدّو جزر مقامی اور عالمی دونوں سطح پر ہوتے ہیں اور تیز ہوائیں اُن کا سبب ہوتی ہیں جس کی وجہ سے پانی میں عمودی اور اُفقی دونوں طرح کی حرکت ہونے لگتی ہے۔ سمندری مدّو جزر سمندر کے پانی کی مسلسل اور براہِ راست حرکت ہے۔ ہوا پر منحصر ہونے والے سمندری مدّو جزر کئی بیرونی عناصر بشمول زمین کی گردش، درجۂ حرارت، کھاراپن اور کششِ ثقل کی وجہ سے اثر انداز ہوتے ہیں۔

تیز ہواؤں کے عالمی نمونے اور سمندری مدّو جزر دنیا کے موسم اور آب و ہوا کا پتہ دیتے ہیں۔ احمالِ حرارت جو مائع اور گیس کے درمیان حرارت کی منتقلی کا وہ طریقہ ہے جو سمندری پانی اور ہوا کے درمیان ہوتا ہے، اس جس کی وجہ سے ہوا کے درجۂ حرارت میں کمی پیشی ہوتی رہتی ہے اور اسی وجہ سے آب و ہوا بنتی ہے۔

سرگرمی 8.4: اشعاعِ حرارت

شکل 8.7: حرارت کی اشعاعِ حرارت کے ذریعے منتقلی

مجھے کیا درکار ہے:

- ٹن کا ڈبہ۔
- تجربہ گاہ میں استعمال ہونے والا تھرمامیٹر۔
- گرم پانی (اُبلتا ہوا) 100°C درجۂ حرارت پر۔

کیا کرنا ہے:

- ٹن کے ڈبّے میں گرم پانی ڈالیئے۔
- اس میں ایک تھرمامیٹر رکھ دیں۔
- ٹن کے ڈبّے میں موجود پانی کا درجۂ حرارت دیئے گئے وقفوں سے نوٹ کریں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

وقفے	°C میں درجۂ حرارت
ابتدائی ریڈنگ۔	100°C
5 منٹ کے بعد۔	
10 منٹ کے بعد۔	
15 منٹ کے بعد۔	
20 منٹ کے بعد۔	

سرگرمی کے سوالات:

1. کیا آپ نے درجۂ حرارت میں کوئی تبدیلی دیکھی؟
2. 20 منٹ کے بعد درجۂ حرارت کس حد تک کم ہوا؟
3. حرارت کس کو منتقل ہوئی؟
4. کیا آپ حرارت کی منتقلی کے اس طریقے کو کوئی نام دے سکتے ہیں؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا؟

اشعاعِ حرارت: موجوں کے ذریعے حرارت کی منتقلی کا طریقہ اشعاعِ حرارت ہے۔ اشعاع کے معنیٰ ہیں حرارت کے منبع سے حرارت کو باہر بھیجنا یا پھیلانا۔ اشعاعِ حرارت کے ذریعے حرارت کی منتقلی اُس کے منبع سے حرارت کو ارد گرد موجود جگہ پر لے جاتی ہے۔ حرارت موجوں کے ذریعے سفر کرتی ہے اور اس کیلئے مادّے سے باہمی رابطے یا حرکت کی ضرورت نہیں ہوتی۔ جسم جتنا زیادہ گرم ہوگا، وہ اتنی ہی زیادہ حرارت خارج کرے گا۔ سورج سے زمین کو جو حرارت ملتی ہے، وہ اشعاعِ حرارت کا نتیجہ ہے۔

شکل 8.8: حرارت اشعاع حرارت کے ذریعے کیسے منتقل ہوتی ہے

حرارت کو جذب کرنے اور جذب نہ کرنے والے اور حرارت کی موجیں یا لہریں خارج کرنے والے

جس رفتار سے کوئی جسم اشعاعِ حرارت کے ذریعے حرارت کی موجوں کو خارج یا جذب کرتا ہے، اس کا دارومدار اُس کی سطح کی نوعیت پر ہے۔ جسم جتنا زیادہ گرم ہوگا، وہ اتنی ہی زیادہ حرارت کی موجوں کو منتشر یا خارج کرے گا۔ بعض سطحوں میں بہ نسبت دوسری سطحوں کے اشعاعِ حرارت زیادہ ہوتی ہے۔ زیادہ تر دھاتیں حرارت کا اچھا موصل ہوتی ہیں۔ چاندی اور تانبہ غیر معمولی طور پر اچھے موصل ہیں جبکہ کارک، لکڑی، روئی اور اُون حرارت کے خراب موصل ہیں۔

گہرے سیاہ رنگ کی سطحیں حرارت کی اچھی جاذب اور اچھی تابکار ہوتی ہیں۔ اس کے برعکس چمکدار سطحیں حرارت کی خراب جاذب اور خراب تابکار ہوتی ہیں۔ یہ تابکاری کو منعکس کر کے اپنے سے دور کر دیتی ہیں۔

اشعاعِ حرارت کا روزمرہ زندگی میں استعمال:

1. ہم سورج سے حرارت اشعاعِ حرارت کے ذریعے حاصل کرتے ہیں۔
2. ہم جب سردیوں میں آگ کے نزدیک بیٹھتے ہیں تو گرمائش محسوس کرتے ہیں۔
3. گرم ممالک کے لوگ اپنے گھروں میں ہلکے رنگ استعمال کرتے ہیں۔
4. چمکدار کیتلی میں پانی زیادہ عرصے تک گرم رہتا ہے کیونکہ وہ حرارت کی موجوں کو خارج نہیں کرتی۔
5. پٹرول کے چمکدار یا سفید ٹینک سورج سے آنے والی حرارت کو منعکس کر دیتے ہیں اور پٹرول کو گرم ہونے سے بچاتے ہیں۔

سوچئے!

فاطمہ قدرت سے بہت محبت کرتی ہے۔ وہ اپنے آپ کو قدرت کا حصّہ سمجھتی ہے اور تمام موسموں سے لطف اندوز ہوتی ہے۔ وہ ہمیشہ کپڑے پہننے میں محتاط رہتی ہے۔ وہ اپنے کپڑوں کیلئے خوبصورت رنگوں کا انتخاب کرتی ہے، جو اُس کے قدرت سے لطف اندوز ہونے میں اضافے کا باعث بنتے ہیں۔ وہ ہمیشہ گرمیوں کیلئے ہلکے رنگ اور سردیوں کیلئے گہرے رنگوں کا انتخاب کرتی ہے۔

کیا آپ اس بات پر تبصرہ کر سکتے ہیں کہ وہ گرمیوں میں گہرے رنگوں سے کیوں گریز کرتی ہے؟

✓ پرندے کس طرح ہوا میں گھنٹوں پھسلتے یا سبک رفتاری سے اڑتے رہتے ہیں؟ تجویز کریں۔

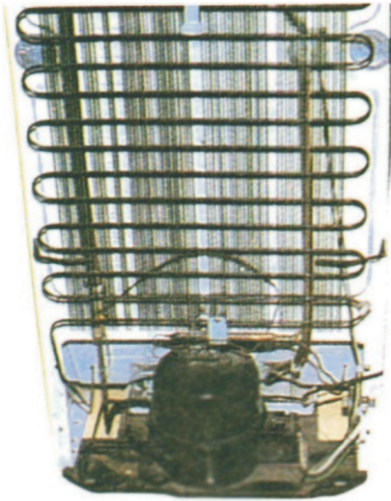
شکل 8.9: پرندہ ہوا میں تھرمل (گرم ہوا) کی وجہ سے پھسل رہا ہے

اشعاعِ حرارت فضاء میں بھی ہوتا ہے۔ دن کے وقت جب سورج نکلا ہوتا ہے تو زمین بہت جلد گرم ہو جاتی ہے اور اُس کے اوپر موجود ہوا

بھی بہت گرم ہو جاتی ہے۔ زیادہ تر دوپہر کے وقت زمین کی سطح سے نزدیک گرم ہوا پھیل کر آس پاس موجود ہوا کے مقابلے میں کم کثیف ہو جاتی ہے۔ ہلکی اور گرم ہوا اوپر اُٹھتی ہے اور بلندی پر جا کر ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ وہ ہوا مزید اوپر جانا اس وقت بند کر دیتی ہے، جب اُس کا درجۂ حرارت اور ارد گرد موجود ہوا کا درجۂ حرارت یکساں ہو جاتا ہے۔ پرندے تھرمل (گرم، ہلکی ہوا) کو استعمال کرتے ہیں۔ اُن کے پر اوپر اٹھتی ہوئی گرم ہوا کو استعمال کرنے کیلئے کار آمد (اشعاعِ حرارت کی وجہ سے) ہوتے ہیں۔ پرندوں کے بازوؤں پر ہوا بہ نسبت نیچے کے زیادہ تیزی سے سفر کرتی ہے، جس کے نتیجے میں وہ ہوا میں اُڑتے ہیں۔

✓ حرارت کی منتقلی کے مختلف طریقوں کے آلات میں استعمال کو شناخت کریں۔
✓ اپنے ارد گرد موجود حرارت کی موصل اشیاء کی فہرست بنائیں۔

1. ریفریجریٹر: ریفریجریٹر عام طور پر غذا کو ٹھنڈا رکھ کر لمبے عرصے تک محفوظ رکھنے کیلئے استعمال ہوتا ہے۔

ریفریجریٹر میں پیچھے کی طرف لگا ہوا کمپریسر ایوپوریٹر فن (Evaporator fin) کے ذریعے ہوا کو کھینچ کر غذا کو حمل حرارت (Convection) کے ذریعے ٹھنڈا کرتا ہے۔ جو حرارت غذا سے نکلتی ہے، وہ ٹھنڈا رکھنے والے یا ریفریجنٹ جو عموماً (Freon gas) فری آن گیس ہوتی ہے، کو ٹیوب سے بنی دیواروں میں فن کے ذریعے عمل تکثیف سے منتقل کر دیتا ہے۔ وہ حرارت کنڈنسر (آلۂ تکثیف یا جمانے والا آلہ) ٹیوب اور فن (Fin) کے ذریعے دبا کر یا (Compress) کر کے کمرے میں منتقل کر کے باہر نکال دی جاتی ہے۔ حرارت کی بہت تھوڑی سی مقدار تابکاری (Radiation) کے ذریعے کم ہو جاتی ہے کیونکہ ریفریجریٹر اس حرارت کو ارد گرد یا فضاء میں منتقل کرنا ہوتا ہے۔

شکل 8.10: ریفریجریٹر

شکل 8.11: ریفریجریٹر کا پچھلا فن (Fin)

2. ایئر کنڈیشنر: ایئر کنڈیشنز اور ریفریجریٹر ایک ہی طرح کام کرتے ہیں۔ ایئر کنڈیشنر، فرج یا ریفریجریٹر کی طرح اس کی اندر کی صرف ایک چھوٹی سی حاجز جگہ کو ٹھنڈا کرنے کے بجائے کمرے یا پھر پورے گھر کو ٹھنڈا کر دیتا ہے۔

ایئر کنڈیشنر کا ٹھنڈا کرنے والا یونٹ کمرے میں اونچی جگہ پر لگایا جاتا ہے۔ جیسے ہی کمرے کی گرم ہوا اوپر اُٹھ کر ایئر کنڈیشنر تک پہنچتی ہے، وہ ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ پس کمرہ ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔

شکل 8.12: ایئر کنڈیشنر اوپر لگا ہوا ہے

ویکیوم فلاسک یا تھرماس (The Vacuum Flask)

- ✓ ویکیوم فلاسک کے کام کرنے کے طریقے اور اصول کی وضاحت کریں۔
- ✓ وضاحت کریں کہ ویکیوم فلاسک کس طرح سے حرارت کی منتقلی کو روکتی ہے؟

ویکیوم فلاسک یا تھرماس ایک خاص قسم کی بوتل ہے جس میں گرم مائعات جیسا کہ چائے اور دودھ گرم رہتے ہیں اور ٹھنڈی چیزیں جیسے برف اور ٹھنڈا پانی لمبے عرصے تک ٹھنڈے رہتے ہیں۔ یہ شیشے کی دوہری دیوار والی بوتل پر مشتمل ہوتا ہے۔ شیشے کی بوتل کی دیواروں کی سطح پر اندر سے چاندی (Silvered) کا ملمع چڑھا دیا جاتا ہے۔ شیشے کی دوہری دیواروں کے درمیان ہوا کو خلاء پیدا کرنے والے پمپ کے ذریعے نکال کر اُسے سیل پیک کر دیا جاتا ہے، تاکہ خلاء برقرار رہے۔

شکل 8.13: ویکیوم فلاسک کی اندرونی ساخت

ویکیوم فلاسک بوتل کے اندر اور باہر سے حرارت کے بہاؤ کو روکتی ہے۔
ہم یہ جانتے ہیں کہ حرارت ایک جگہ سے دوسری جگہ تین طریقوں ایصال، حمل اور اشعاع کے ذریعے منتقل ہو سکتی ہے۔ یہ ان تینوں طریقوں سے حرارت کے بہاؤ کو روکتی ہے۔

کیونکہ بوتل کی دیواروں میں خلاء ہوتا ہے اس لئے حملِ حرارت نہیں ہو سکتا۔ مزید یہ کہ بوتل کی چمکدار چاندی کی ملمع کردہ دیواریں اشعاعِ حرارت کے ذریعے حرارت کے زیان کو روک دیتی ہیں۔ خلاء اور شیشے پر چاندی کی ملمع کاری حرارت کی ایصال، حمل اور اشعاع کے ذریعے منتقلی کو بڑی حد تک کم کر دیتی ہیں۔ اس کے نتیجے میں تھرماس فلاسک میں رکھی جانے والی گرم چیزیں گرم ہی رہتی ہیں اور سرد چیزیں سرد ہی رہتی ہیں۔

خلاصہ

- حرارت توانائی کی ایک قسم ہے۔
- حرارت ایک جسم سے دوسرے جسم میں زیادہ درجۂ حرارت سے کم درجۂ حرارت میں منتقل ہوتی ہے۔
- حرارت کی منتقلی کے تین طریقے ایصالِ حرارت، حملِ حرارت اور اشعاعِ حرارت ہیں۔
- ایصالِ حرارت صرف ٹھوس اجسام میں ہوتا ہے۔ دھاتیں حرارت کی اچھی موصل ہیں۔
- وہ اجسام جو حرارت کو منتقل نہیں کرتے، وہ خراب موصل یا حاجز کہلاتے ہیں جیسا کہ لکڑی، پلاسٹک اور شیشہ وغیرہ۔
- حمل حرارت مائعات اور گیسوں میں ہوتا ہے۔
- تابکاری یا اشعاعِ حرارت کے ذریعے حرارت کی منتقلی میں کسی واسطے یا ذریعے کی ضرورت نہیں ہوتی۔
- حملِ حرارت فضاء میں ہوتا ہے جس کی وجہ سے سمندری اور زمینی ہوائیں چلتی ہیں۔ یہ پرندوں کو ہوا میں گھنٹوں پھسلتے رہنے میں بھی مدد دیتا ہے۔
- ہمیں سورج کی حرارت تابکاری یا اشعاعِ حرارت کے ذریعے حاصل ہوتی ہے۔
- مختلف رنگ مختلف رفتار سے حرارت کو منعکس یا جذب کرتے ہیں۔
- آلاتِ حرارت کی منتقلی کے طریقوں کی بنیاد پر بنائے گئے ہیں۔ مثلاً ریفریجریٹر، ایئر کنڈیشنر وغیرہ۔
- تھرماس فلاسک یا ویکیوم فلاسک ہماری روزمرہ زندگی میں سب سے زیادہ استعمال کی جانے والی ایک ایسی ایجاد ہے جس میں حرارت کی منتقلی کے تمام طریقوں سے حرارت کو منتقل ہونے سے روکا گیا ہے۔

جائزے کے سوالات

1. کالم الف کے بیانات کو کالم ب کے بیانات سے ملائیے:

کالم (الف)	کالم (ب)
1. کسی جسم کے گرم یا ٹھنڈا ہونے کا درجہ۔	سفید رنگ
2. حرارت کا بہترین موصل ہے۔	تانبہ
3. ہوا سے پیدا ہونے والی روئیں۔	تابکاری
4. خلاء میں حرارت کی منتقلی۔	درجۂ حرارت (Temperature)
5. حرارت کا خراب تابکار۔	سمندری روئیں

2. خالی جگہ پُر کریں:

(i) شام کے وقت زمین سے سمندر کی طرف چلنے والی ٹھنڈی ہوا ____________ کہلاتی ہے۔

(ii) ریفریجریٹر حرارت کی منتقلی کے ____________ اصول پر کام کرتا ہے۔

(iii) سمندری موجیں یا لہریں ____________ کی مسلسل اور براہِ راست حرکت ہیں۔

(iv) ہمیں سورج کی حرارت ____________ کے عمل سے ملتی ہے۔

(v) حاجز حرارت کو ____________ نہیں کرتے۔

3. وضاحت کریں کہ ایسا کیوں ہوتا ہے؟

(i) ہم تھرماس فلاسک استعمال کرتے ہیں تاکہ گرم چائے گرم ہی رہے۔

(ii) ایصالِ حرارت صرف دھاتوں میں ہوتا ہے۔

(iii) سورج کی حرارت زمین تک ایصالِ حرارت یا حملِ حرارت کے ذریعے کیوں نہیں پہنچتی؟

4. ہماری روزمرہ زندگی میں تابکاری کے کوئی 5 استعمالات لکھیئے۔

پروجیکٹ

کیا مختلف رنگ حرارت کو بہتر طور پر جذب کرتے ہیں؟ رنگین کاغذ سے بنے ڈبوں میں برف کے ٹکڑے رکھ کر دھوپ (ہر ایک ڈبہ سفید، پیلے، لال اور کالے رنگ کا ہو) میں رکھ دیں۔ پیشنگوئی کریں کہ کس رنگ کے ڈبے کی برف سب سے پہلے پگھلے گی؟ برف کے ٹکڑوں کے پگھلنے کے وقت اور ترتیب (کس ڈبے میں کب پگھلا) نوٹ کیجئے۔

سرگرمی کا صفحہ

نام: ______________________ تاریخ: ____________

کیا مختلف رنگ حرارت کو دوسرے رنگوں کے مقابلے میں زیادہ جذب کرتے ہیں؟

رنگ	پگھلنے میں کتنی دیر لگی؟ (منٹ)
سفید	
پیلا	
سُرخ	
کالا	

1. کون سے رنگ کے ڈبّے میں برف کا ٹکڑا سب سے پہلے پگھلا؟
2. کون سے رنگ کے ڈبّے میں برف کا ٹکڑا دوسرے نمبر پر پگھلا؟
3. کون سے رنگ کے ڈبّے میں برف کا ٹکڑا تیسرے نمبر پر پگھلا؟
4. کون سے رنگ کے ڈبّے میں برف کا ٹکڑا چوتھے نمبر پر پگھلا؟

کیا کچھ رنگ دوسرے رنگوں کے مقابلے میں حرارت زیادہ جذب کرتے ہیں؟

تحقیقی سوالات:

- برف کے ٹکڑے کیوں پگھلے؟
- دھوپ نے برف پر کیا اثر ڈالا؟
- کس رنگ کے ڈبّے میں برف کا ٹکڑا مکمل طور پر پگھل گیا؟ کیوں؟
- دھوپ میں کس رنگ نے سب سے زیادہ تیزی سے حرارت کو جذب کیا؟
- کون سا رنگ برف کے ٹکڑوں کو تیزی سے پگھلنے سے بچانے کیلئے بہترین ہے؟

اساتذہ کیلئے ہدایات:

- برف اس طرح سے جمائیں کہ ہر گروہ کو برف کے 4 ٹکڑے مل جائیں۔ تمام ٹکڑے ایک ہی سائز کے ہوں تاکہ تجربے میں یکسانیت ہو۔
- وقت بچانے کیلئے پانچ اطراف والے ڈبّوں پر رنگین کاغذ یا ٹیپ پہلے سے چڑھا لیں۔ ہر ڈبہ اتنا بڑا ہو کہ اس میں برف کا ایک ٹکڑا آ سکے۔ ڈبّے ایک ہی قسم اور سائز کے ہوں۔ یہ بھی ہو سکتا ہے کہ طالبِ علموں سے یکساں سائز کے ڈبّے بنوائیں۔
- باقی اشیاء کو جمع کر لیں۔
- ہر گروہ کو سرگرمی کا صفحہ دیں۔

باب
9

روشنی کا انتشار
(Dispersion of Light)

اس باب میں ہم روشنی کے اُن چند مظاہر کا مطالعہ کریں گے، جو اتنے ہی اہم ہیں جتنی کہ اس کی ترسیل اور انعکاس۔ کیا آپ اُن مظاہر کے بارے میں اندازاً بتا سکتے ہیں جو اس تصویر سے ظاہر ہو رہے ہیں؟

اشارہ: روشنی کی ایک ہی خصوصیت ان تینوں مظاہر کا باعث ہے۔

شکل 9.1: کیا یہ ٹوٹی ہوئی پنسل ہے؟

شکل 9.2: آسمان پر قوس وقزح کیوں نظر آتی ہے؟

شکل 9.3: جب سورج غروب ہوتا ہے تو آسمان پر کئی رنگوں کی لہریں کیوں ظاہر ہوتی ہیں؟

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ انعطاف
- ✓ مختلف واسطوں میں انعطاف (شیشہ اور پانی)
- ✓ قانونِ انعطاف اور انعطافی انڈکس
- ✓ حقیقی اور بظاہر نظر آنے والی گہرائی
- ✓ زاویۂ فاصل (شیشے اور پانی کا)
- ✓ کلی داخلی انعکاس
- ✓ استعمالات: انعکاسی منشور، پیری اسکوپ، میراجز، مچھلی کی آنکھ کا نظارہ۔
- ✓ روشنی کا انتشار (اسپیکٹرم اور قوس وقزح کا بننا)
- ✓ روشنی کے رنگ (ابتدائی اور ثانوی رنگ)
- ✓ اجسام کے رنگ

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ روشنی کے انعطاف اور اس کی وجوہات کی وضاحت کریں۔
- ➢ روشنی کے انعطاف کے اثرات پر مثالوں کے ساتھ گفتگو کریں۔
- ➢ منشور کے ذریعے روشنی کے رنگوں کی فہرست بنائیں۔
- ➢ روشنی کے انتشار (انتشارِ نور) کو منشور کے ذریعے بیان کریں۔
- ➢ گھر، اسکول اور ملک میں مختلف رنگوں کی روشنیوں کے استعمالات کو شناخت کریں اور وضاحت کریں کہ رنگوں کے انتخاب کا اُن مقاصد سے کیا تعلق ہے جس کیلئے وہ استعمال کیے جاتے ہیں؟
- ➢ روشنی کے اسپیکٹرم (قوس وقزح) کی وضاحت کریں۔
- ➢ ابتدائی رنگوں کو شناخت کریں اور اس بات کا مظاہرہ کریں کہ کس طرح سے ابتدائی رنگوں کے ملاپ سے ثانوی رنگ بنتے ہیں۔
- ➢ اپنے ارد گرد موجود ایسے آلے (Device) کو شناخت کریں جس میں مختلف رنگوں کا امتزاج استعمال ہوتا ہے۔
- ➢ عملی مظاہرہ کریں کہ کس طرح سے قوس وقزح کو گھمانے سے ڈسک سفید نظر آتی ہے؟
- ➢ وضاحت کریں کہ غیر شفاف یا Opaque جسم مختلف رنگوں کا کیوں نظر آتا ہے؟

انعطاف (Refraction)

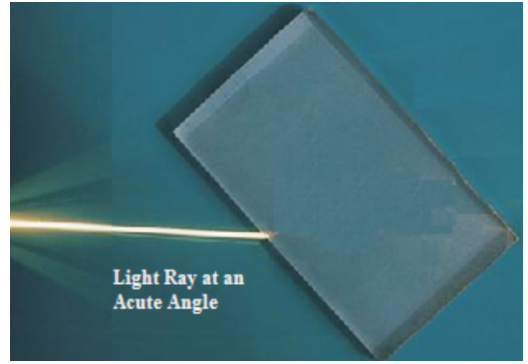
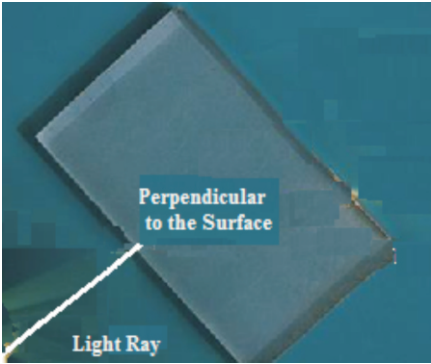
✓ روشنی کے انعطاف اور اس کی وجوہات کی وضاحت کریں۔

واسطے میں تبدیلی کی وجہ سے روشنی کی رفتار اور سمت میں تبدیلی روشنی کا انعطاف یا انعطافِ نور کہلاتی ہے۔ جب روشنی کی شعاعیں کسی لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں داخل ہوتی ہیں تو وہ عمود کی طرف منعطف ہو جاتی ہیں۔ لیکن جب روشنی کی شعاع کثیف واسطے سے لطیف واسطے میں داخل ہوتی ہے تو وہ منعطف ہو کر عمود سے دور چلی جاتی ہے۔ واسطے کی خصوصیات روشنی پر اثر انداز ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر: واسطے کی کثافت روشنی کی شعاعوں کی رفتار اور سمت دونوں میں تبدیل کر دیتی ہے۔ روشنی خلاء میں تیزی سے سفر کرتی ہے جس کی وجہ سے اس کی رفتار ہوا میں کثیف واسطے جیسے کہ پانی اور شیشے کے مقابلے میں بہت تیز ہوتی ہے۔ مزید یہ کہ کثیف واسطے میں داخل ہونے پر روشنی کی شعاعوں کی سمت بھی تبدیل ہو جاتی ہے۔

سرگرمی 9.1: روشنی کے انعطاف اور اس کی وجوہات کا کھوج لگائیے۔

مجھے کیا درکار ہے:

- ڈرائنگ بورڈ
- آسمانی رنگ کا ڈرائنگ کاغذ
- ایک مستطیل نما شیشے کا سلیب (Slab) یا بلاک، تھمب ٹیگز، ٹارچ، قینچی، اسکاچ ٹیپ اور ایک مربع نما کارڈ بورڈ جیسا کہ شکل 9.4 (الف) میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 9.4 (الف): سوراخ والا کارڈ بورڈ

شکل 9.4 (ب): روشنی کی شعاع 30°/60° پر جو شیشے کے Slab پر عمودی پڑ رہی ہے

مجھے کیا کرنا ہے:

1. کارڈ بورڈ میں ایک سوراخ کیجئے جیسا کہ شکل 9.4 (الف) میں دکھایا گیا ہے۔
2. میز پر ڈرائنگ بورڈ رکھیں۔
3. بورڈ پر تھمب ٹیگ (Thumb Tags) کے ذریعے ڈرائنگ پیپر کو ایک جگہ لگادیں۔
4. ڈرائنگ بورڈ کے کونے پر اسکاچ ٹیپ کی مدد سے کارڈ بورڈ کو ایک جگہ لگادیں۔

5. کارڈبورڈ کے سامنے گلاس یا شیشے کا مستطیل بلاک (Slab) رکھ دیں۔
6. ٹارچ کو اس طرح سے جلائیں کہ اُس کی روشنی سوراخ میں سے گذر کر شیشے کے مستطیل بلاک میں 30° پر اور پھر 60° پر داخل ہو۔
7. لکیر کھینچ کر کاغذ پر روشنی کی شعاع کا راستہ دکھائیں۔
8. روشنی کی شعاع کا سلیب میں داخل ہونے سے پہلے اور داخل ہونے کے بعد جو زاویہ بنا اُسے نوٹ کریں (جیسا کہ شکل 9.4 (ج) میں دکھایا گیا ہے)۔
9. اس عمل کو دوبارہ اس طرح سے دہرائیں کہ Slab ایسی جگہ رکھا ہو جہاں روشنی کی شعاع اس پر عمودی پڑ رہی ہو۔
10. روشنی کی شعاع کا راستہ کاغذ پر پنسل اور اسکیل کی مدد سے بنائیں۔

شکل 9.4 (ج): شعاع 30°/60° پر شیشے کے بلاک (Slab) میں سے گذر رہی ہے

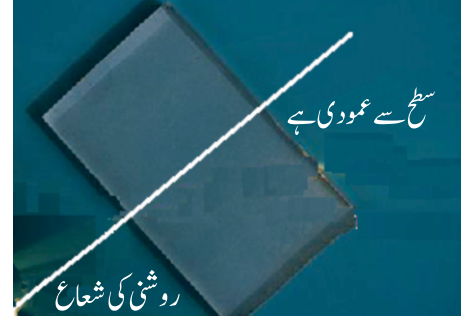
میں نے کیا مشاہدہ کیا:

30° کے زاویے کیلئے	60° کے زاویے کیلئے	شیشے کے مستطیل بلاک (Slab) پر عموداً شعاع ڈالنے کیلئے
جو زاویہ شعاع وقوع عمود کے ساتھ بناتی ہے۔ = MON	جو زاویہ شعاع وقوع عمود کے ساتھ بناتی ہے۔ = MON	جو زاویہ شعاع وقوع عمود کے ساتھ بناتی ہے۔ = MON
ٹکرا کر منعطف ہونے والی شعاع جو زاویہ عمود کے ساتھ بناتی ہے۔ = XPY	ٹکرا کر منعطف ہونے والی شعاع جو زاویہ عمود کے ساتھ بناتی ہے۔ = XPY	ٹکرا کر منعطف ہونے والی شعاع جو زاویہ عمود کے ساتھ بناتی ہے۔ = XPY
شعاع وقوع اور شعاع انعطاف کے زاویوں میں اگر کوئی فرق ہے تو=	شعاع وقوع اور شعاع انعطاف کے زاویوں میں اگر کوئی فرق ہے تو=	شعاع وقوع اور شعاع انعطاف کے زاویوں میں اگر کوئی فرق ہے تو=

سرگرمی کے سوالات:

1. روشنی کی شعاع کی سمت کیا ہے:
(الف) جب وہ 30°/60° کے زاویے پر پڑتی ہے؟ (ب) جب وہ شیشے کے مستطیل بلاک کی سطح پر عموداً پڑتی ہے۔
2. شعاع وقوع اور شعاع انعطاف کے زاویوں میں کیا تعلق ہے؟
3. کیا لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں داخل ہونے پر روشنی کی شعاع کی رفتار میں تبدیلی آئی؟
4. کیا شعاع وقوع کے زاویے میں تبدیلی انعطاف کی وجہ سے ہوئی؟ اس کا روشنی کی رفتار سے کوئی تعلق نہیں؟

اساتذہ کیلئے ہدایات: یہ روشنی کے انعطاف کا مظاہرہ کرنے کیلئے انفرادی سرگرمی ہے۔ طالبِ علموں سے کہیں کہ وہ ہدایات پر احتیاط سے عمل کریں۔

خلاصے کے طور پر ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ جب روشنی لطیف واسطے (مثلاً ہوا) سے کثیف واسطے (مثلاً پانی) سے گذرتی ہے تو وہ عمود (ایک تصوراتی لائن جو واسطے جیسے کہ گلاس، شیشہ یا پانی کی سطح سے عموداً کھینچی جاتی ہے) روشنی کے اس طرح سے مڑنے کو روشنی کا انعطاف یا انعطافِ نور کہتے ہیں۔ اگر روشنی کی شعاع کثیف واسطے، جیسا کہ شیشہ اور پانی پر پڑتی ہے تو وہ اپنی رفتار تبدیل کر لیتی ہے سمت نہیں بدلتی۔ (جیسا کہ شکل 9.4 (د) میں دکھایا گیا ہے۔

شکل 9.4 (د): روشنی کی سمت میں کوئی تبدیلی نہیں ہوتی

شکل 9.4 (ہ): روشنی کا مڑنا

قوانینِ انعطاف اور انعطاف نما:

انعطاف کے دو قوانین ہیں:

(الف) شعاع واقع، منعطف شعاع یا شعاعِ انعطاف اور نقطۂ وقوع پر عمود سب ایک مستوی (Plane) میں ہیں۔

(ب) خلاء میں روشنی کی رفتار اور کسی اور واسطے میں روشنی کی رفتار کی نسبت ایک مستقل ہے۔ اس نسبت کو "انعطاف نما" کہتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

قوانینِ انعطاف، اپنے موجد بروارڈ اسنیل کے نام پر اسنیل کے قوانین بھی کہلاتے ہیں۔ انہوں نے ان قوانین کو 1521ء میں دریافت کیا۔

انعطاف نما: انعطاف نما کو "n" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اسے ہم درج ذیل مساوات کے ذریعے معلوم کر سکتے ہیں:

$$\text{کسی واسطے کا انعطاف نما } (n) = \frac{\text{خلاء میں روشنی کی رفتار } (c)}{\text{اُس واسطے میں روشنی کی رفتار } (v)}$$

کیونکہ یہ ایک نسبت ہے اس لئے اسے ناپنے کی کوئی اکائی (یونٹ) نہیں ہوتی۔

جدول 9.1 مختلف واسطوں کے انعطاف نما ظاہر کر رہا ہے۔

واسطہ	انعطاف نما	واسطہ	انعطاف نما	واسطہ	انعطاف نما
خلاء	1.000	کراؤن شیشہ	1.52	ہوا	1.0003
ہیرا	2.42	پانی	1.33	عنبر شیشہ	1.55

جدول 9.1: مختلف واسطوں کے انعطاف نما

مختلف واسطوں میں انعطاف (Refraction in different Mediums)

✓ انعطاف کے اثرات پر مثالوں کے ذریعے گفتگو کیجیے۔

سرگرمی 9.2: مختلف واسطوں میں روشنی کے انعطاف کا کھوج لگائیے۔

مجھے کیا درکار ہے:

- شفاف شیشے کا جار
- کارڈ بورڈ
- قینچی
- مارکر
- رولر یا سکیل (ہر گروہ کیلئے ایک سیٹ)

مجھے کیا کرنا ہے:

- کارڈ بورڈ پر تیر کا نشان ⇨ بنا کر اس میں سے تیر کا نشان کاٹ لیں۔
- تیر کا سائز ناپ لیں اور اُسے مشاہدات کے کالم میں درج کر لیں۔ (جدول 9.2)
- شفاف شیشے کے جار کو میز پر رکھیں اور تیر کے نشان کو جار کے پیچھے لگا دیں۔
- اب جار کے اندر پانی بھر دیں۔
- تیر کے نشان کی شکل و صورت، سائز اور مقام میں فرق کا مشاہدہ کریں۔
- اپنے مشاہدات کو جدول 9.2 میں درج کریں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

	تیر کا سائز	تیر کا مقام	تیر کی شکل
شفاف شیشے کے جار کے پیچھے لگانے سے پہلے			
خالی جار کے پیچھے لگانے کے بعد			
جار میں پانی بھرنے کے بعد			

جدول 9.2: روشنی کے انعطاف کا مشاہدہ

سرگرمی کے سوالات:

1. کثیف واسطے سے گذرنے پر روشنی کی رفتار میں فرق نے روشنی کی سمت پر کیا اثر ڈالا؟
2. روشنی کی رفتار اور سمت میں تبدیلی کا جسم کی شبیہ پر کیا اثر پڑا؟ (الف) جب شیشے کا جار خالی تھا (ب) جب شیشے کا جار پانی سے بھر گیا۔

اساتذہ کیلئے ہدایات: طالب علموں کو گروہ میں تقسیم کریں۔ ہر گروہ کو سامان کا ایک سیٹ دیں۔ اُن سے کہیں کہ وہ تجربہ کریں اور تیر کے نشان کے سائز، شکل و صورت اور مقام میں نظر آنے والی تبدیلیوں کا مشاہدہ کر کے جدول میں لکھیں۔

اصلی اور بظاہر نظر آنے والی گہرائی:

جب روشنی لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں داخل ہوتی ہے تو وہ منعطف ہو کر اپنے عمود کی طرف مڑ جاتی ہے۔ لیکن جب روشنی کی وہی شعاع کثیف واسطے سے لطیف واسطے میں آتی ہے تو وہ عمود سے پرے ہٹ جاتی ہے۔ جب یہ منعطف ہونے والی روشنی انسانی آنکھ میں داخل ہوتی ہے تو اُسے پانی کے نیچے موجود جسم کی اُتھلی (کم گہرائی پر) شبیہ نظر آتی ہے۔ کیا آپ نے تیراکی کے تالاب یا جھیل کی اصلی گہرائی اور نظر آنے والی گہرائی کے فرق کا مشاہدہ کیا ہے؟ حتیٰ کہ مچھیرے بھی اسی دقت سے دوچار ہو جاتے ہیں۔ پانی میں مچھلی کو جتنا نزدیک دیکھتے ہیں، اُس کی اصل گہرائی اس سے مختلف ہوتی ہے۔

ہوا
پانی
مچھلی کی اصلی جگہ جہاں وہ موجود ہے
وہ جگہ جہاں مچھلی نظر آ رہی ہے

شکل 9.5: اصلی اور بظاہر نظر آنے والی گہرائی

سرگرمی 9.3: اصلی اور بظاہر نظر آنے والی گہرائی کا کھوج لگائیں۔

مجھے کیا درکار ہے:

پانی، چوڑے منہ والا پلاسٹک کا بول (پیالہ)، پانچ روپے کا سکہ (ہر گروپ کیلئے ایک سیٹ)

مجھے کیا کرنا ہے:

سکہ لے کر پلاسٹک کے بول میں رکھ دیں۔ اب بول کو ٹیبل پر رکھ دیں اور گروہ کا کوئی ایک رکن میز سے دور جا کر ایسی جگہ کھڑا ہو جائے جہاں سے اُس کو سکہ نظر آنا بند ہو جائے۔

شکل 9.6: بول میں سکے کا نظر آنا اور پانی کی سطح

اس دوران گروہ کا دوسرا رکن آہستہ سے دھیرے دھیرے بتدریج بول میں پانی ڈالے۔ جب بول ایک چوتھائی 1/4 بھر جائے تو پھر مشاہدہ کرنے والے رُکن سے پوچھیں کہ کیا اب وہ سکہ دیکھ سکتا ہے؟ مزید پانی ڈال کر بول میں پانی کی سطح کو اونچا کر دیں اور پھر مشاہدہ کرنے والے رُکن سے پوچھیں کہ کیا اب وہ سکہ دیکھ سکتا ہے؟

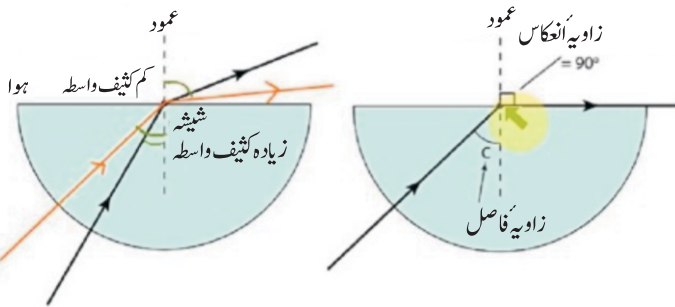
آخر کار بول کو کناروں تک پورا بھر دیں تو مشاہدہ کرنے والے سے پوچھیں کہ کیا اب وہ سکہ دیکھ سکتا ہے؟

سرگرمی کے سوالات:	میں نے مشاہدہ کیا؟
جب بول میں 1/4 یا ایک چوتھائی حصہ پانی بھرا گیا تو کیا سکہ نظر آرہا تھا؟	
جب بول پانی سے آدھا بھرا گیا تو کیا سکہ نظر آرہا تھا؟	
جب بول میں کناروں تک پانی بھرا گیا تو کیا سکہ نظر آرہا تھا؟	
اگر سکہ نظر آرہا ہے تو اس کی وجہ بتائیے۔	

زاویۂ فاصل:

وہ زاویۂ وقوع جس کیلئے زاویۂ انعطاف 90° ہو، زاویۂ فاصل کہلاتا ہے (جیساکہ شکل 9.7 (ب) میں دکھایا گیا ہے) اسے 'C' سے ظاہر کیا جاسکتا ہے جیساکہ پچھلے سیکشن میں بتایا گیا ہے۔ روشنی کی شعاعیں جب لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں داخل ہوتی ہیں تو وہ عمود سے ہٹ جاتی ہیں جس کے نتیجے میں زاویۂ انعطاف زاویۂ وقوع سے بڑا ہو جاتا ہے۔ زاویۂ انعطاف اور زاویۂ وقوع کے درمیان جتنا فرق ہوتا ہے اتنا ہی پانی کے اندر نیچے موجود جسم کی شبیہ اُتھلی نظر آتی ہے۔ (جیساکہ شکل 9.7 (الف) میں دکھایا گیا ہے) اگر زاویۂ وقوع کو بڑھا دیا جائے تو پھر ایک ایسا وقت آئے گا جب انعطاف آخری حد کو چھوئے گا، جس کے نتیجے میں زاویۂ انعطاف 90° کا ہو جائے گا۔ ایسی صورتحال میں روشنی کی منعطف ہونے والی شعاعیں منعطف کرنے والے واسطے کی سطح کے متوازی ہو جاتی ہیں۔

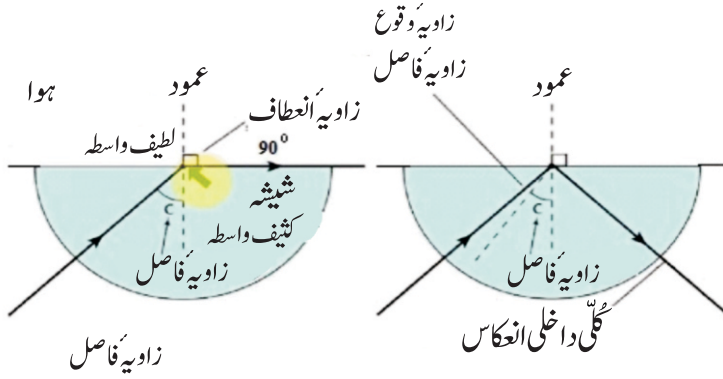
شکل 9.7 (الف): زاویۂ فاصل کے اثرات

جدول 9.3 مختلف واسطوں کے زاویۂ فاصل ظاہر کر رہا ہے۔

واسطہ	زاویۂ فاصل
پانی	48.8°
تارپین کا تیل	44.1°
کراؤن شیشہ	41.1°
ہیرا	24.4°

شکل 9.7 (ب): زاویۂ فاصل

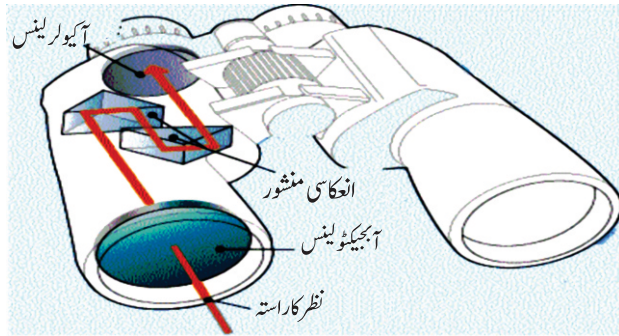
کلی داخلی انعکاس: جیسا کہ ہم پڑھ چکے ہیں زاویۂ فاصل (C) (Critical Angle) وہ زاویۂ وقوع ہے جس کیلئے زاویۂ انعطاف 90° ہے۔ لیکن جب زاویۂ وقوع، زاویۂ فاصل (C) سے بڑا ہوتا ہے تو روشنی کی شعاعیں واپس منعکس ہو کر اُسی کثیف واسطے میں آ جاتی ہیں۔ اس عمل کو روشنی کی شعاعوں کا کُلّی داخلی انعکاس کہتے ہیں جیسا کہ شکل 9.8 (الف) میں دکھایا گیا ہے۔ کُلّی داخلی انعکاس کے ہونے کیلئے دو شرائط ہیں:

(i) روشنی کی شعاعیں کثیف واسطے سے لطیف واسطے میں سفر کریں۔

(ii) تمام شعاعوں کا زاویۂ وقوع، زاویہ انعطاف سے بڑا ہو۔

شکل 9.8 (الف): کلی داخلی انعکاس کیلئے C کا درجہ

کلی داخلی انعکاس کے ہماری زندگی میں کئی استعمالات ہیں:

(i) **انعکاسی منشور:** انعکاسی منشور عام طور پر کلی داخلی انعکاس کے اصول پر کام کرتے ہیں۔ بصری آلات جیسا کہ منشوری دوربین میں ایسے منشور لگائے جاتے ہیں جو روشنی کی شعاعوں کو اُلٹا، منحرف کرتا اور جگہ سے ہٹا دیتا ہے، جیسا کہ شکل 9.8 (ب) میں دکھایا گیا ہے۔ یہ منشور دور موجود جسم سے آنے والی شعاع وقوع کو جگہ سے ہٹا کر 180° پر کر دیتا ہے جس کی وجہ سے اُس جسم کی صاف اور سیدھی شبیہ بنتی ہے۔ ان منشوروں کے بغیر دوربین سے دیکھنے والوں کو جسم کی شبیہ اُلٹی نظر آئے گی۔

شکل 9.8 (ب): انعکاسی منشور

(ii) **پیری اسکوپ:** پیری اسکوپ ایک اور بصری آلہ ہے جو کلی داخلی انعکاس کے اصول پر کام کرتا ہے۔ اس میں ایک ٹیوب کے دونوں سروں پر 45° کے زاویے پر آئینے ایک دوسرے کے آمنے سامنے لگے ہوتے ہیں۔

...شنی کی شعاعیں اوپر والے 45° پر

روشنی کا انتشار (Dispersion of Light)

- ✓ منشور کے ذریعے روشنی کے انتشار کی وضاحت کریں۔
- ✓ منشور کے ذریعے روشنی کے رنگوں کی فہرست بنائیں اور طیف کی تعریف بیان کریں۔

روشنی کا اُس کے ترکیبی اجزاء میں تقسیم ہونا روشنی کا انتشار یا انتشارِ نور کہلاتا ہے۔ اس کا ہم منتشر کرنے والے منشور کے ذریعے مشاہدہ کر سکتے ہیں۔ سفید روشنی سات رنگوں سُرخ، نارنجی، پیلے، ہرے، نیلے، انڈیگو اور جامنی رنگوں سے مل کر بنی ہے۔

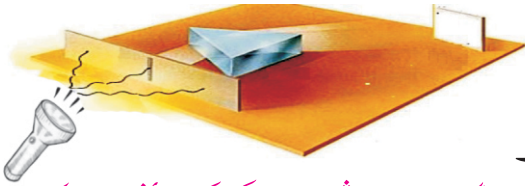
کیا آپ جانتے ہیں؟

تین زاویوں والا (مثلث) منشور وضاحت کیلئے سب سے زیادہ استعمال کیے جانے والا منشور ہے۔ پانی کے قطرے، پانی کی لہریں، شبنم کے قطرے اور راک کوارٹز کرسٹل (Rock Quartz Crystal) بھی جو ہوا میں موجود ہوتے ہیں، وضاحتی منشور کے طور پر کام کرتے ہیں۔

سرگرمی 9.4: منشور کے ذریعے روشنی کے انتشار کا مظاہرہ کریں

مجھے کیا درکار ہے:

ایک شیشے کا منشور، ٹارچ یا موبائل فون کی روشنی، ڈرائنگ بورڈ یا میز (جس پر سائنسی آلات کو رکھ کر تجربہ کیا جا سکے)، اسکاچ ٹیپ، کارڈ بورڈ جس کے درمیان میں شگاف ہو، ایک اور مستطیل نما کارڈ بورڈ جسے ہم اسکرین کے طور پر استعمال کر سکیں اور ایک سفید شیٹ۔

شکل 9.9: روشنی کا انتشار دیکھنے کیلئے سائنسی آلات کی ترتیب

مجھے کیا کرنا ہے:

1. سفید شیٹ (کاغذ) سے مستطیل نما کارڈ بورڈ کو ڈھک دیں۔ (یہ اسکرین کے طور پر استعمال ہو گا)۔
2. سائنسی آلات کو شکل 9.9 کے مطابق ترتیب دیں۔
3. کارڈ بورڈ میں موجود شگاف پر ٹارچ یا موبائل فون سے روشنی ڈالیں۔
4. منشور کو ہلا جلا کر اس طرح سے سیٹ کریں کہ چوڑا اور واضح طیف بنے۔ اسکرین پر بننے والی رنگوں کی پٹی کے رنگوں کو نوٹ کریں۔

سرگرمی کے سوالات:	میں نے مشاہدہ کیا؟
اسکرین پر کتنے رنگ دیکھے جا سکتے ہیں؟	
جب رنگ اسکرین پر نظر آئے تو ان کی ترتیب کیا ہے؟	

طیف اور قوس وقزح کا بننا:

جیسا کہ ہم اس سے پہلے کہہ چکے ہیں کہ سفید روشنی کے منتشر ہونے پر سات رنگوں سرخ، نارنجی، پیلا، ہرا، نیلا، آسمانی اور بنفشی کی ایک پٹی بنتی ہے۔ اس پٹی کو سفید روشنی کا طیف کہتے ہیں۔ اگر آپ مون سون کے موسم کو یاد کریں تو آپ کو یاد آئے گا کہ بارش کے بعد کئی رنگوں پر مشتمل حیران کن کمان نظر آتی ہے۔ یہ مدہوش کن کئی رنگوں کی کمان قوس وقزح (Rainbow) کہلاتی ہے۔ یہ قدرت میں سفید روشنی کے طیف کی بہترین مثال ہے۔ آپ قوس وقزح میں رنگوں کی ترتیب کو اسی طرح پہچان سکتے ہیں جس طرح کہ آپ نے سرگرمی 9.4 میں پہچانا۔

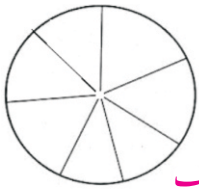
شکل 9.10: رنگین کمان- قوس وقزح

سرگرمی 9.5: مظاہرہ کریں کہ کس طرح سے ڈسک پر موجود قوس وقزح (طیف) کو گھمانے سے ڈسک سفید نظر آنے لگتی ہے۔

مظاہرہ کریں کہ کس طرح سے قوس وقزح کو گھمانے پر ڈسک سفید نظر آتی ہے۔

مجھے کیا درکار ہے:

ایک سفید کارڈ بورڈ، پنسل اور مٹانے والا ربر، کسی ٹن کا گول ڈھکن، اسکیل یا رولر، قینچی، Crayons / رنگین پنسلیں (سرخ، نارنجی، پیلی، ہری، نیلی، آسمانی اور بنفشی)۔

مجھے کیا کرنا ہے:

1. میز پر کارڈ بورڈ رکھ کر اُس پر ٹن کے ڈھکن کی مدد سے پنسل کے ذریعے دائرہ کھینچ دیں۔
2. اس دائرے کو قینچی سے کاٹ لیں۔
3. دائرے کو سات حصوں میں تقسیم کریں اور اُن میں ساتوں رنگ بھر دیں۔
4. رنگین پہیئے کے درمیان میں ایک سوراخ بنا دیں۔
5. سوراخ میں پنسل کی نوک گھسائیں۔
6. پہیئے کو مختلف رفتار سے گھمائیں اور اپنے مشاہدات کو نوٹ کریں۔

شکل 9.11: رنگین پہیہ

سرگرمی کے سوالات:	میں نے مشاہدہ کیا:
جب آپ نے پہیئے کو آہستہ سے گھمایا تو کیا آپ نے اُس کے رنگوں کو دیکھا؟	
اگرہاں، تو آپ نے کون سے رنگ دیکھے؟	
جب آپ نے پہیئے کو تیز رفتار سے گھمایا تو کیا آپ رنگوں کو دیکھ سکتے تھے؟	
اگرہاں تو پھر کون سا/ کون سے رنگ آپ نے دیکھا/ دیکھے؟	

روشنی کے رنگ (Colours of Light)

✓ ابتدائی رنگوں کو شناخت کریں اور مظاہرہ کریں کہ یہ کس طرح سے آپس میں مل کر ثانوی رنگ بناتے ہیں؟

حالانکہ سفید روشنی سات رنگوں سے مل کر بنی ہے، پھر بھی لال، ہرا اور نیلا رنگ روشنی کے بنیادی رنگ سمجھے جاتے ہیں۔ کیا آپ ابتدائی رنگوں کی تعریف کا جواز پیش کر سکتے ہیں؟ ابتدائی رنگوں کی یکساں مقدار ملانے سے ثانوی رنگ بنتے ہیں۔

کیا آپ جانتے ہیں؟

روشنی کے جن تین رنگوں کو درست مقدار میں ملنے سے سفید روشنی بنتی ہے، وہ روشنی کے ابتدائی رنگ کہلاتے ہیں۔ روشنی کے ابتدائی رنگ سرخ، ہرا اور نیلا ہیں۔

سرگرمی 9.6: مظاہرہ کر کے دکھائیں کہ ابتدائی رنگوں سے کس طرح ثانوی رنگ بنتے ہیں؟

مجھے کیا درکار ہے:

تین رنگوں کی روشنیاں (Red = R (سُرخ)، Green = G (ہرا) اور Blue= B (نیلا))، سفید کاغذ، پنسل اور مٹانے والا ربر۔

مجھے کیا کرنا ہے:

میز پر سفید کاغذ کو بچھائیں اور کوئی سے بھی دو رنگوں کی روشنیوں کو ملا کر کاغذ پر ڈالیں جیسا کہ شکل 9.12 میں دکھایا گیا ہے۔

اپنے مشاہدات لکھیے۔

سرگرمی کے سوالات:	میں نے مشاہدہ کیا:
اُن رنگوں کے نام بتائیں جو الف، ب اور ج پر بنے دائروں میں نظر آرہے ہیں۔	
کیاالف، ب اور ج پر موجود رنگ ابتدائی ہیں یا ثانوی؟ جواب:	
اپنے جواب کی وجوہات لکھیے کہ وہ پرائمری یا سیکنڈری رنگ کیوں ہیں۔	شکل 9.12:

اجسام کے رنگ (Colours of Objects)

- ✓ وضاحت کریں کہ غیر شفاف (Opaque) جسم مختلف رنگوں کا کیوں نظر آتا ہے؟
- ✓ گھر، اسکول اور ملک میں مختلف رنگوں کی روشنیوں کے استعمالات کو شناخت کریں اور وضاحت کریں کہ روشنیوں کے مختلف رنگوں کے انتخاب کا اُن مقاصد سے کیا تعلق ہے جس کیلئے وہ استعمال کی جاتی ہیں؟
- ✓ اپنے ارد گرد موجود ایسے آلے کو شناخت کریں جس میں مختلف رنگوں کا امتزاج استعمال ہوتا ہے۔

جب سفید روشنی غیر شفاف اجسام سے ٹکراتی ہے، تو وہ اُس کے کچھ رنگ منعکس کردیتے ہیں جبکہ دوسرے تمام رنگ جذب کرلیتے ہیں۔ جس کے نتیجے میں غیر شفاف جسم اُسی رنگ کا نظر آتا ہے جس رنگ کو وہ منعکس کرتا ہے۔ مثال کے طور پر گلاب سرخ نظر آتا ہے جب وہ سرخ رنگ کی روشنی کو منعکس کردیتا ہے اور سفید روشنی کے دوسرے تمام رنگوں کو جذب کرلیتا ہے۔ لیکن سندھ میں دَسیوں رنگوں کے گلاب کے پھول دیکھے گئے ہیں۔ گلاب کے ہر پھول کا مخصوص رنگ ہوتا ہے جس کا انحصار اُس کی اس صلاحیت پر ہے کہ وہ روشنی کے کس رنگ کو منعکس کررہا ہے۔ کیا آپ سندھ میں اُگائے جانے والے گلابوں کے دوسرے رنگ بتا سکتے ہیں؟

لیکن جب کوئی جسم روشنی کے تمام رنگوں کو منعکس کردیتا ہے تو وہ سفید نظر آتا ہے۔ اس کے برعکس کوئی بھی غیر شفاف جسم اُس وقت سیاہ نظر آتا ہے جب وہ روشنی کے تمام رنگوں کو جذب کرلیتا ہے۔ ہماری روزمرہ زندگی میں مختلف رنگ مختلف مقاصد کیلئے استعمال کیے جاتے ہیں۔ روشنی کے رنگوں کے چند استعمالات درج ذیل ہیں:

1. گھر میں: (i) گھر کی سجاوٹ کیلئے پھیکے اور شوخ دونوں طرح کے رنگ استعمال کیے جاتے ہیں۔ دیواروں، پردوں اور فرنیچر کے رنگوں کا انتخاب رہنے کی جگہ یا مقام کے موسم پر منحصر ہوتا ہے۔

کراچی اور حیدر آباد میں رہنے والے لوگ اپنے گھروں میں پھیکے رنگوں کو استعمال کرتے ہیں تاکہ گرمیوں کے طویل موسم میں ٹھنڈک اور سکون بخش اثر پیدا ہو۔

(ii) غسل خانوں اور بیت الخلاء اور دوسری دھلائی کرنے والی جگہوں پر نلوں پر سرخ رنگ کے رمز گرم پانی کے نل کو ظاہر کرتے ہیں جبکہ ٹھنڈے پانی کی فراہمی کو ظاہر کرنے کیلیئے رمز (Rims) کا رنگ نیلا ہوتا ہے۔

2. اسکول میں:

(i) کنڈر گارٹن والے علاقے میں شوخ رنگ استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ شوخ رنگ چھوٹے بچوں میں سیکھنے کیلیئے جوش اور دلچسپی پیدا کرتے ہیں۔

(ii) اساتذہ سرخ یا ہرا رنگ طالبِ علموں کے تعلیمی کام کی جانچ کیلیئے استعمال کرتے ہیں۔

(iii) سفید، ہرے یا سیاہ تختۂ تحریر پر مختلف عنوانات کو سمجھانے کیلیئے مختلف رنگ کے مارکر یا چاک استعمال کی جاتی ہے۔

(iv) تدریسی معاونات کے طور پر رنگین چارٹ مختلف تعلیمی نظریات / مواد کو سمجھانے کیلیئے استعمال کیے جاتے ہیں۔

3. ملکی سطح پر:

(i) ٹریفک لائٹ سگنل میں سرخ، پیلا اور ہرا رنگ استعمال کرکے ڈرائیوروں اور پیدل چلنے والوں کی رہنمائی کی جاتی ہے کہ وہ سڑک پر کس طرح کا رویہ اپنائیں۔ مثال کے طور پر سرخ ٹریفک لائٹ ڈرائیور کو ہدایت کرتی ہے کہ وہ رک جائیں۔ زرد یا پیلی لائٹ انہیں ہوشیار یا چلنے کیلیئے تیار رہنے کی ہدایت دیتی ہے جبکہ ہرے رنگ کی ٹریفک لائٹ انہیں چلتے رہنے کی تاکید کرتی ہے۔

(ii) سُرخ، پیلے اور نارنجی رنگ اور غیر شفاف (سیاہ) اجسام خطرے سے آگاہ کرنے یا پبلک مقامات پر احتیاط کیلیئے استعمال کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر پیلی یا زرد پٹی سڑک کے کنارے کو ظاہر کرنے کیلیئے بنائی جاتی ہے تاکہ گاڑیاں محفوظ طریقے سے چلائی جاسکیں۔

(iii) عمارتوں کی تعمیر میں سفید اور ہلکے رنگ اسپتالوں میں استعمال کیے جاتے ہیں کیونکہ یہ رنگ ماحول پر سکون و ٹھنڈک کا اثر ڈالتے ہیں۔

(iv) ایمبولینس اور آگ بجھانے کی گاڑیوں میں سرخ اور پیلے رنگ کی روشنی کے الارم لگے ہوتے ہیں تاکہ دوسری گاڑیوں کے ڈرائیوروں کو ایمرجنسی کا سگنل مل جائے اور وہ انہیں آگے جانے دیں۔

(v) نوزائیدہ بچوں میں یرقان کا علاج نیلی روشنی سے کیا جاتا ہے۔

برقی آلات جیسے کہ لیپ ٹاپ کے Key Pads میں مختلف مقاصد کیلئے مختلف رنگ کی Key استعمال کی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر ایک نیلے رنگ کی روشنی کا نقطہ جل کر یہ ظاہر کرتا ہے کہ لیپ ٹاپ انٹرنیٹ یا Wi-Fi سے منسلک ہو گیا ہے۔ جب انٹرنیٹ یا Wi-Fi کے سگنل موصول نہیں ہوتے تو اس کا رنگ سرخ ہو جاتا ہے۔

سرگرمی 9.7: اپنے ارد گرد موجود اُن آلات کو پہچانیں جن میں مختلف رنگوں کا امتزاج استعمال ہوتا ہے۔

مجھے کیا درکار ہے:

پنسل / قلم

مجھے کیا کرنا ہے:

اساتذہ کی ہدایات غور سے سُن کر اُن پر عمل کریں۔

اُن آلات کی فہرست بنائیں جن میں مختلف رنگوں کا امتزاج کیا جاتا ہے۔

سرگرمی کے سوالات:	میں نے مشاہدہ کیا:
اُن آلات (Devices) کے نام لکھیئے جن میں مختلف رنگوں کا مجموعہ یا امتزاج استعمال ہوتا ہے۔	

اساتذہ کیلئے ہدایات: طالبِ علموں کو گروہوں میں تقسیم کریں۔
گروہ کے ہر رکن سے کہیں کہ وہ اپنے گھر، پڑوسیوں کے گھر، اسکول اور نزدیکی مارکیٹوں کا دو دن تک دن کے وقت اور شام میں مشاہدہ کریں۔
ان سے کہیں کہ وہ ایسی آلات کو تلاش کریں جن میں روشنیوں کے مختلف رنگوں کا امتزاج استعمال ہوتا ہے۔ کم از کم دو مثالیں دیں۔

خلاصہ

- جب روشنی کسی لطیف واسطے سے کثیف واسطے میں داخل ہوتی ہے تو وہ اپنی رفتار تبدیل کر کے مڑ جاتی ہے۔ روشنی کے اس طرح سے مڑ جانے کو انعطافِ نور کہتے ہیں۔
- انعطافِ نور یا روشنی کا انعطاف ہماری آنکھ میں شبیہ بننے میں مدد کرتا ہے۔ آبی جانوروں کو پانی کے اندر سے پانی کے باہر دیکھنے میں مدد کرتا ہے۔ روشنی کے انعطاف کی وجہ سے قوسِ وقزح بنتی ہے۔
- انعطاف نما روشنی کی خلاء اور کسی دوسرے واسطے میں رفتار کے درمیان نسبت ہے۔ یہ مستقل ہے اور اسے درج ذیل فارمولے کے ذریعے معلوم کیا جاسکتا ہے:

$$\text{کسی واسطے کا انعطاف نما (n)} = \frac{\text{خلاء میں روشنی کی رفتار (c)}}{\text{اُس واسطے میں روشنی کی رفتار (v)}}$$

- زاویۂ فاصل (C) وہ زاویۂ وقوع ہے جس کا زاویۂ انعطاف 90° ہے۔
- روشنی کا کلی داخلی انعکاس اُس وقت ہوتا ہے جب روشنی کی منعکس شدہ شعاعوں کا زاویہ، زاویۂ فاصل سے 'C' سے زیادہ ہو۔
- سراب اور مچھلی کی آنکھ کا نظارہ کرنا روشنی کے کلی داخلی انعکاس کے دو استعمالات ہیں۔
- روشنی منشور میں سے گذرتی ہے تو منشور منعطف کر کے اُسے روشنی کے سات رنگوں سرخ، نارنجی، زرد یا پیلا، ہرا، نیلا، آسمانی اور بنفشی میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اس عمل کو روشنی کا انتشار یا انتشارِ نور کہتے ہیں۔
- روشنی کے سات رنگوں کی پٹی کو طیف کہتے ہیں۔
- قوسِ وقزح قدرتی طیف ہے جو بارش کے بعد اُس وقت بنتا ہے جب پانی کے قطرے منشور کے طور پر کام کرتے ہیں اور سورج کی سفید روشنی کو سات رنگوں میں بانٹ دیتے ہیں۔
- سرخ، نیلا اور ہرا رنگ روشنی کے ابتدائی رنگ کہلاتے ہیں۔
- یہ ابتدائی رنگ یکساں طور پر (Intensity) سے ملائے جائیں تو روشنی کے ثانوی رنگ بنتے ہیں۔ غیر شفاف یا Opaque جسم جس رنگ کی روشنی کو منعکس کرتا ہے اُس کا وہی رنگ ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر گھانس ہری نظر آتی ہے کیونکہ وہ سفید روشنی کے سات رنگوں میں سے صرف ایک رنگ ہرے کو منعکس کرتی ہے۔
- سفید رنگ کے اجسام روشنی کے ساتوں رنگوں کو منعکس کر دیتے ہیں جبکہ سیاہ رنگ روشنی کے ساتوں رنگ جذب کر لیتا ہے۔

جائزے کے سوالات

1. خالی جگہ پُر کیجئے:

(i) جب روشنی زاویۂ قائمہ والے منشور میں داخل ہوتی ہے تو وہ زاویہ بناتی ہے جو زاویۂ فاصل سے ______________ ہوتا ہے۔

(ii) سفید روشنی کا اپنے رنگوں میں بکھرنا یا منتشر ہونا ______________ کہلاتا ہے۔

(iii) پانی کا زاویۂ فاصل ______________ ہے۔

(iv) دوربین میں دور کی چیزیں دیکھنے کیلئے ______________ منشور استعمال ہوتے ہیں۔

(v) اگر کوئی جسم روشنی کے ساتوں رنگ جذب کرے تو وہ ______________ رنگ کا نظر آتا ہے۔

2. روشنی کے مختلف رنگوں کے کوئی ایسے پانچ استعمالات بتائیے جن کا ذکر باب میں نہیں کیا گیا ہے۔

3. پانی اور شیشے میں انعطاف کی صاف ستھری لیبل کردہ شکل بنائیے۔

4. درج ذیل میں تفریق کیجئے:

(i) اصلی اور بظاہر نظر آنے والی گہرائی

(ii) بنیادی اور ثانوی رنگ

5. (الف) قانونِ انعطاف بیان کیجئے۔

(ب) دو مثالوں کی مدد سے انعطاف نمایاں کیجئے۔

6. لیبل کردہ اشکال کی مدد سے درج ذیل مظاہر کی وضاحت کیجئے:

(i) سراب (ii) مچھلی کو آنکھ سے دیکھنے پر اس کا کہیں اور نظر آنا

پروجیکٹ

روشنی کے مختلف مظاہر جیسے کہ انعکاس، انعطاف اور انتشار کی ہماری زندگی میں مختلف اہمیت ہے۔ یہ مظاہر انسانوں اور جانوروں کی زندگی میں اہم کردار ادا کرتی ہے۔ ہم قدرت کے رنگ دیکھ سکتے ہیں اور ان تینوں مظاہر کے اصولوں پر بنائے گئے کئی آلات سے لطف اندوز ہوتے ہیں۔ اپنے گرد و پیش کا ایک ہفتے تک کھوج لگایئے اور انعطاف، کلی داخلی انعکاس اور روشنی کے انتشار کے ثبوت جمع کیجئے۔

(الف) ایسے واقعات کی فہرست بنایئے جن میں آپ نے انعطاف، کلی داخلی انعکاس اور روشنی کا انتشار دیکھا ہے۔

(ب) اُن عناصر کا پتہ لگایئے جن کی وجہ سے انعطاف، کلی داخلی انعکاس اور روشنی کا انتشار ہوتا ہے۔

(ج) کم از کم ایک ایسا واقعہ بتایئے جس میں انعطاف، کلی داخلی انعکاس یکے بعد دیگرے ہوا ہو۔

(د) اگر قدرت میں انعطاف اور روشنی کا انتشار نہ ہوتا تو ہماری زندگی کو کیا ہوگا؟

آواز کی موجیں
(Sound Waves)

پچھلی جماعت میں آپ نے یہ پڑھا ہے کہ آواز ایک قسم کی توانائی ہے جو مرتعش اجسام سے پیدا ہوتی ہے۔ آواز کو ایک جگہ سے دوسری جگہ سفر کرنے کیلئے واسطہ درکار ہوتا ہے۔ واسطے کی خصوصیات سے آواز کی کوالٹی اور قابل سماعت ہونے کا پتہ لگایا جاتا ہے۔ کیا آپ کو کبھی اپنے دوستوں کی آواز فون پر گفتگو کرتے ہوئے اُس آواز سے مختلف محسوس ہوتی ہے جسے آپ ذاتی طور پر گفتگو کرتے ہوئے سنتے ہیں؟

جیسا کہ ہم جانتے ہیں کہ پانی میں پتھر پھینکنے سے اُس میں دائرے کی شکل میں لہریں بنتی ہیں (جیسا کہ شکل 10.1 میں دکھایا گیا ہے) یہ لہریں کس وجہ سے بنیں؟ پانی کے سالموں کے مرتعش ہونے سے موجیں بنیں۔ ہم ان موجوں یا لہروں کی تعریف اس طرح کر سکتے ہیں کہ یہ موجیں یا لہریں مختلف اشیاء کے مرتعش ہونے کی وجہ سے بنتی ہیں۔

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ اصطلاحات سے تعارف (طولِ موج، رفتار، حیطہ اور تعدد (Frequency
- ✓ پچ اور بلندی
- ✓ قابل سماعت تعدد کی حد
- ✓ ہماری روزمرہ زندگی میں آواز کا استعمال (دروازے کی گھنٹی، سائرن، ٹیلی فون، ریڈیو، اسٹیریو، دھوئیں کا پتہ لگانے والے تحفظی الارمز)

آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ طولِ موج، تعدد، آواز کا حیطہ کی وضاحت کریں اور ان کی اکائیاں بتائیں۔
- ➢ وہ عناصر بتائیں جن پر آواز کا انحصار ہوتا ہے۔
- ➢ گھر اور گرد و پیش موجود اُن اجسام کا کھوج لگائیں جو مختلف آوازیں پیدا کرنے کیلئے بنائے گئے ہیں۔
- ➢ انسانوں اور مختلف جانوروں کی قابل سماعت حد کا تقابلی جائزہ لیں۔
- ➢ ایک موسیقائی آلہ بنا کر اُس کی شکل اور آواز میں تعلق کی وضاحت کریں۔
- ➢ روزمرہ زندگی میں مختلف آوازوں کے استعمال کو شناخت کریں۔

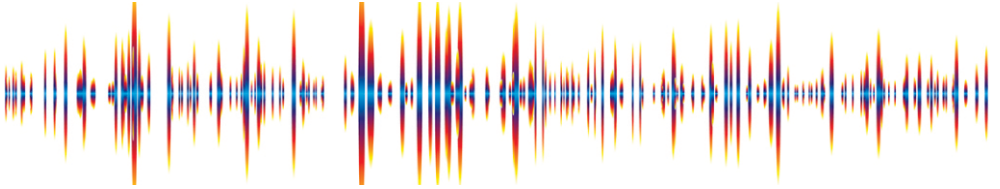
شکل 10.1 پانی میں لہریں

عرضی اور طولی موجیں (Transverse and Longitudinal Waves)

✓ طولِ موج، تعداد اور آواز کے حیطہ کی وضاحت کریں اور اُن کی اکائیاں بتائیں۔

موجیں توانائی کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرتی ہیں۔ لیکن توانائی کی مختلف شکلیں مختلف موجوں کے ذریعے سفر کرتی ہیں۔ ان موجوں کی مخصوص خصوصیات ہوتی ہیں، مثلاً آواز کی موجوں کو سفر کرنے کیلئے کسی واسطے (کچھ اشیاء جیسے دھاتیں، پانی اور ہوا) کی ضرورت ہوتی ہے۔

شکل 10.2 : آواز کی موجیں

سرگرمی 10.1 : مختلف موجوں کی خصوصیات کا کھوج لگائیں۔

مجھے کیا درکار ہے:

دو عدد سلنکی (پلاسٹک کا کوائل یا اسپرنگ)، پنسل، قلم۔

شکل 10.3 : (الف) طلبہ اسپرنگ کو کھینچ رہے ہیں۔

مجھے کیا کرنا ہے:

ایک دوسرے کے آمنے سامنے کھڑے ہو کر سلنکی کو اس طرح سے پکڑنا، جیسا کہ شکل 10.3 (الف) میں دکھایا گیا ہے۔

طالب علموں کا جوڑا "الف": پہلے پوری قوت کے ساتھ سلنکی کو دبائیں۔

نوٹ: وہ اس حد تک دب جائے کہ وہ سرے ساتھی کے ہاتھ پر چپک جائے جیسا کہ شکل 10.3 (ب) میں دکھایا گیا ہے۔ اب سلنکی پر سے دباؤ ہٹا دیں۔

شکل 10.3: (ب)

طالب علموں کا جوڑا "ب": سلنکی کو بہت زیادہ تیزی سے اوپر اور نیچے حرکت دیں۔

جوڑے "الف" اور "ب" کے سلنکی کی حرکت کو بالترتیب نوٹ کریں۔

مشاہدے کے کالم میں لکھے گئے سوالات کا جواب دینے کیلئے اپنے مشاہدات لکھتے رہیں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

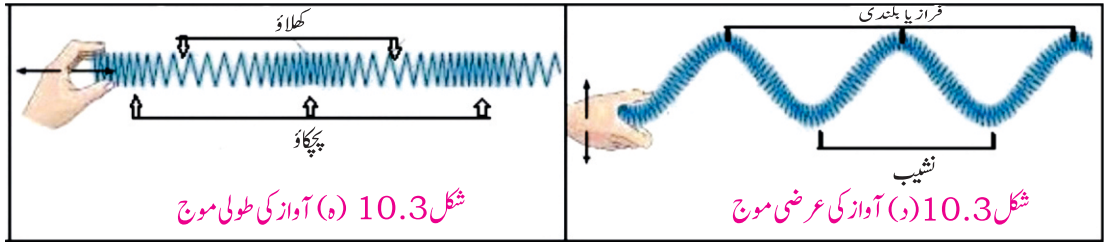
جوڑا (ب)	جوڑا (الف)

شکل 10.3 (ج) ہاتھوں کی حرکت اور موجوں کے بننے کی سمت

- کیا سلنکی کا ارتعاش، موجوں کی نشر و اشاعت سے عموداً یا متوازی ہے؟
- کیا سلنکی میں پچکاؤ والے علاقے ہیں؟
- سلنکی کی ایک مرتبہ کی حرکت سے کتنی موجیں بنیں؟

سرگرمی کے سوالات:

1. سلنکی کی عرضی اور عمودی حرکت سے کتنی اقسام کی موجیں پیدا کی جاسکتی ہیں؟
2. شکل 10.3 (ج) میں موجوں کی کون سی خصوصیات دکھائی گئی ہیں؟

جو موجیں جوڑے الف نے بنائیں، اُن میں دباؤ اور کھلاؤ والی جگہیں ہیں اور لگتا ہے کہ سلنکی میں ذرّات کی حرکت موجوں کی اشاعت (Propagation) کے متوازی ہے۔ اس کے برعکس جوڑے ب کی بنائی ہوئی لہروں میں Crests (فراز) اور Troughs (نشیب) ہیں اور لگتا ہے کہ سلنکی میں ذرّات کی حرکت موجوں یا لہروں کی اشاعت عمودی ہے۔

شکل 10.3 (ہ) آواز کی طولی موج

شکل 10.3 (د) آواز کی عرضی موج

موجیں جن میں نشیب و فراز ہوتے ہیں جیسا کہ شکل 10.3 (د) میں دکھایا گیا ہے، واسطے کے ذرّات اور موج کی حرکت ایک دوسرے کے متوازی ہو تو اسے طولی موج (Longitudinal wave) کا نام دیا جاتا ہے۔ اس کی مثالیں زلزلے اور آواز کی موجیں یا لہریں ہیں۔ اس کے برعکس وہ لہریں یا موجیں جن میں نشیب و فراز ہوتے ہیں (جیسا کہ شکل 10.3 (ہ) میں دکھایا گیا ہے) واسطے کے ذرّات موجوں کی حرکت کی سمت کے عموداً حرکت کرتے ہیں۔

موجوں کی اس طرح اشاعت کو عرضی موجیں کہتے ہیں۔اس کی مثالیں آواز کی لہریں (ٹھوس میں) اور روشنی ہیں۔ مزید یہ کہ عرضی موجیں خلاء میں سفر کر سکتی ہیں جبکہ طولی موجوں کو ایک جگہ سے دوسری جگہ سفر کرنے کیلئے واسطے کی ضرورت ہوتی ہے۔

ٹھوس میں آواز کی لہریں عرضی ہوتی ہیں کیونکہ اُس کے سالمے اپنی جگہ پر تھر تھراتے رہتے ہیں اور توانائی کو ایک مقام سے دوسرے مقام تک پہنچاتے ہیں۔ لیکن سیّال اور گیسوں کے سالموں کے درمیان موجود خالی جگہیں اپنے اندر سے صرف آواز کی طولی موجوں کو گذرنے دیتی ہیں۔مزید یہ کہ آواز کی رفتار اور قابل سماعت ہونے کا انحصار بھی اُس واسطے کی سالماتی حرکت پر ہوتا ہے۔

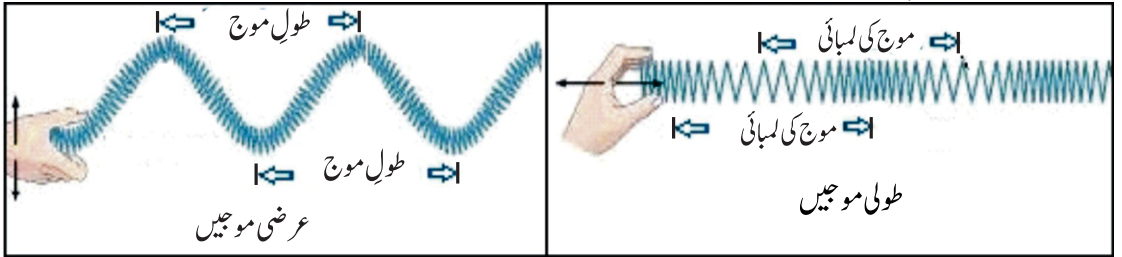
آواز کی لہروں کی خصوصیات کو سمجھنے کیلئے ہمیں مختلف اصطلاحات سیکھنی ہوں گی۔

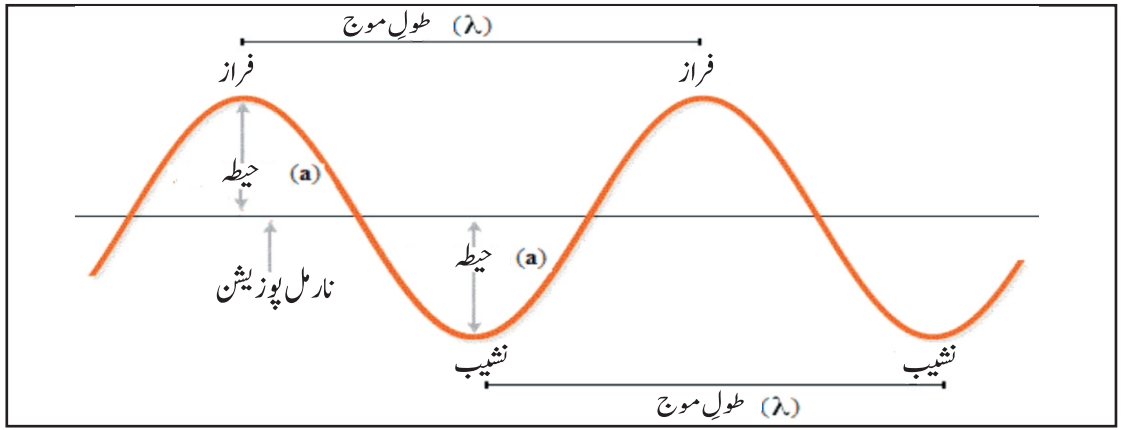
(i) طولِ موج (Wave Length)

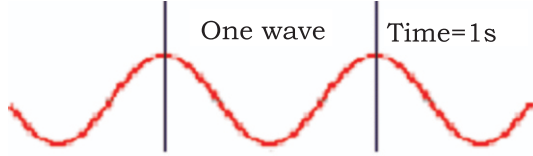
(ii) حیطہ (Amplitude)

(iii) تعدد (Frequency)

(iv) ان موجوں کی رفتار (Speed of these waves)

(i) طولِ موج کی لمبائی (Wave Length): عرضی موج میں طولِ موج دو متواتر متصل فرازوں یا دو متواتر متصل نشیبوں کے درمیان فاصلہ ہے جیساکہ شکل 10.4 میں دکھایا گیا ہے۔ بالکل اسی طرح دو متصل دباؤ یا کھلاؤ کے درمیان فاصلہ بھی طولِ موج ہے۔ طولِ موج کو یونانی حرف (λ) لمبڈا کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے جبکہ اس کی پیمائش میٹر (m) میں کی جاتی ہے۔

شکل 10.4: آواز کی موجیں

(ii) حیطہ (Amplitude): جب موجیں سفر کرتی ہیں تو متحرک ذرّات کی نارمل حالت کا فراز کے بلند ترین نقطے یا نشیب کے کم ترین نقطے سے فاصلے کو حیطہ کہتے ہیں۔(الف) حیطہ کی پیمائش میٹر میں اور ڈیسی بل (dB) آواز کے دباؤ میں کی جاتی ہے۔ یہاں یہ سمجھنا اہمیت کا حامل ہے کہ حیطہ موج کے نشیب و فراز کے درمیان فاصلہ نہیں ہے۔ حیطہ (a) اور طولِ موج (λ) کے درمیان فرق شکل 10.5 میں ظاہر ہے۔

شکل 10.5: حیطہ (a) اور طولِ موج (λ)

(iii) تعدد (Frequency): کوئی مرتعش جسم ایک سیکنڈ میں جتنی موجیں پیدا کرتا ہے، ان کی تعداد کو تعدد یا فریکوئنسی (f) کہتے ہیں۔ تعدد کی پیائش ہرٹز (Hz) میں کی جاتی ہے۔ آواز کی موجوں کا تعدد درج ذیل مساوات سے معلوم کیا جاسکتا ہے:

$$\text{تعدد (f)} = \frac{\text{موجوں کی تعداد}}{\text{وقت سیکنڈ میں}}$$

شکل 10.6: آواز کی موج کا تعدد

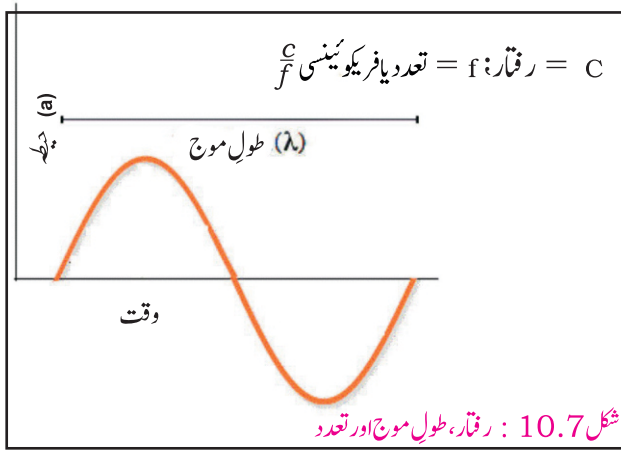
مثال کے طور پر جب ایک موج کسی نقطے سے ایک سیکنڈ میں گذرتی ہے تو تعدد 1Hz ہوگا۔ (شکل 10.6) اسے 1 cycle/s لکھا جائے گا۔ یہاں s سے مراد وقت سیکنڈوں میں ہے۔

(iv) رفتار: آواز کی موج اکائی وقت میں جو فاصلہ طے کرتی ہے، وہ اس کی رفتار کہلاتا ہے۔ رفتار کو میٹر فی سیکنڈ (m/s) میں ناپا جاتا ہے۔ روشنی اور آواز دونوں توانائی کی مختلف شکلیں ہیں جن کی رفتار مختلف ہوتی ہے۔ روشنی کی لہریں بہ نسبت آواز کی لہروں یا موجوں کے زیادہ تیزی سے سفر کرتی ہیں۔ آواز کی رفتار کا انحصار اُس واسطے پر ہوتا ہے جس میں وہ سفر کر رہی ہو۔ پس آواز مختلف واسطوں میں مختلف رفتار سے سفر کرتی ہے۔ مثال کے طور پر آواز ہیرے میں سب سے زیادہ تیزی سے سفر کرتی ہے اور ہوا میں سب سے زیادہ سست رفتاری سے سفر کرتی ہے۔ واسطہ جتنا زیادہ سخت ہوگا، اس کی رفتار بھی اتنی ہی زیادہ تیز ہوگی۔

شکل 10.6: گرج چمک کا طوفان

جدول 10.1 : مختلف واسطوں میں آواز کی رفتار

واسطہ	رفتار	واسطہ	رفتار
ہوا	343 m/s	ہیرا	12000 m/s
پانی	1433 m/s	اینٹ	4176 m/s
اسٹیل	6100 m/s	لکڑی	3300-3600 m/s

آواز کی موجوں کے تعدد، طولِ موج اور رفتار کے درمیان تعلق:
(Relationship between speed, wave length and frequency of sound waves):

✓ آواز کا انحصار کن عناصر پر ہے؟ بیان کریں۔

ہمیں اپنی روزمرہ زندگی میں ٹریفک کے شور سے لے کر مدھر موسیقی تک بہت زیادہ اقسام کی آوازیں سننے کو ملتی ہیں۔ کیا آپ وہ وجہ معلوم کر سکتے ہیں جو ہماری روزمرہ زندگی میں اتنی زیادہ مختلف آوازوں کا سبب ہے؟ آواز کی رفتار کا ریاضیاتی طور پر تعلق طولِ موج اور اس کی موجوں کے تعدد سے ہے۔ (جیساکہ شکل 10.7 میں دکھایا گیا ہے)۔

شکل 10.7 : رفتار، طولِ موج اور تعدد

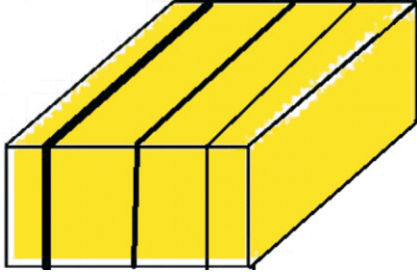
آواز کی کیفیت یا کوالٹی کا انحصار اس کے واسطے کی خصوصیات، فریکوئینسی (تعدد)، بلندی (Amplitude) اور موجوں کی رفتار پر ہے۔ یہ عناصر آواز کے قابل سماعت اور خوشگوار ہونے پر اثرانداز ہوتے ہیں۔ دلچسپ بات یہ کہ آواز چاہے ناخوشگوار اور ٹریفک کا ناگوار شور ہو یا ہمارے قومی ترانے کی مدھر موسیقائی آواز ہو، پچ (Pitch) اور بلندی (Loudness) پر منحصر ہوتی ہیں۔

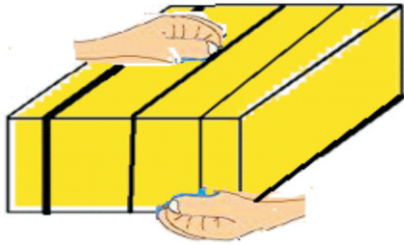
پچ (Pitch) اور بلندی (Loudness)

پچ (Pitch): پچ آواز کا بلند یا خفیف (Low) ہونا ہے جس کا پتہ آواز کی موجوں کے ارتعاش کی رفتار یا فریکوئینسی سے لگاتے ہیں۔ پچ آواز کی ادراکی خصوصیت ہے۔ آواز کی موجوں کی فریکوئینسی زیادہ ہوگی تو زیادہ پچ کی آواز پتلی ہوگی۔ جبکہ آواز کی موجوں کی فریکوئینسی یا تعدد کم ہوگا تو کم پچ والی بھاری آواز نکلے گی۔ عورتوں اور بچوں کی آواز پتلی اور نازک ہوتی ہے بہ نسبت بالغ مردوں کے۔

سرگرمی 10.2 : رفتار، تعداد اور پیچ کے آواز پر اثرات کا کھوج لگائیں۔

شکل 10.8 (الف) سرگرمی 10.2 کیلئے ڈبہ

مجھے کیا درکار ہے:

- پلاسٹک / دھات کا پنسل رکھنے والا ڈبہ
- تین ربر کے چھلے (band) جن کی لمبائی یکساں اور موٹائی مختلف ہو۔
- قلم / پنسل (ہر گروہ کیلئے ایک سیٹ)

مجھے کیا کرنا ہے:

- ڈبّے کے گرد موجود ربر کے چھلے کو اس طرح سے کھینچنا ہے جیسا کہ شکل 10.8 (الف) میں دکھایا گیا ہے۔
- سب سے زیادہ پتلے ربر بینڈ کو الف، درمیانی کو ب اور سب سے موٹے کو (ج) سے ظاہر کریں۔

شکل 10.8 (ب) ڈبہ کیسے پکڑیں اور ربر بینڈ کو کھینچ کر کیسے چھوڑیں

- سب سے پہلے ایک ہاتھ سے ڈبّے کو پکڑیں اور دوسرے ہاتھ کی انگشتِ شہادت کو ربر بینڈ پر اس طرح چھیڑیں جیسے کہ گٹار بجاتے وقت تاروں کو چھیڑتے ہیں جیسا کہ شکل 10.8 (ب) میں دکھایا گیا ہے۔ ربر بینڈ کو چھیڑنے کی رفتار بڑھادیں اور اس کی آواز کی پیچ میں تبدیلی کو نوٹ کریں۔ اب ہر ربر بینڈ کو کھینچ کر چھوڑدیں اور پیچ میں تبدیلیوں (بلند اور خفیف آواز) کو نوٹ کریں۔

اب ربر بینڈ ب کو درمیان سے سختی سے پکڑ کر دونوں طرف سے زور سے کھینچیں۔ اس طرح کرنے سے پیدا ہونے والی آواز کی پیچ نوٹ کریں۔ آپ نے ربر بینڈ جہاں سے پکڑا اس جگہ کو تبدیل کر کے مرتعش ربر بینڈ کی لمبائی کو کم یا زیادہ کریں۔ مرتعش ربر بینڈ کی مختلف لمبائیوں کیلئے پیچ کی تبدیلی کو نوٹ کریں۔

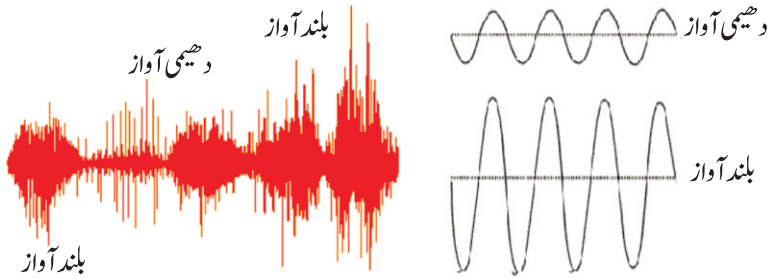
میں نے کیا مشاہدہ کیا:

سرگرمی کے سوالات:

	ربربینڈ(الف)	ربربینڈ(ب)	ربربینڈ(ج)
آواز کی پچ کو کیا ہوا جب ربربینڈ کی موٹائی بڑھ گئی؟			
جب مرتعش ربربینڈ کی لمبائی میں اضافہ ہوا تو آواز کی پچ کو کیا ہوا؟	مرتعش ربربینڈ(ب) کا مقام		
	درمیان	بڑھنے کے بعد	گھٹانے پر
جب ربربینڈ کو چھیڑنے والی انگلی کی رفتار بڑھی تو آواز کی پچ کو کیا ہوا؟			

بلندی(Loudness)

✓ گھر میں اور ارد گرد موجود اُن اجسام کا کھوج لگایئے جنہیں مختلف طرح کی آوازیں نکالنے کیلئے بنایا گیا ہے۔

آواز کی بلندی انسانی کان میں آواز کے محسوس ہونے کا درجہ ہے۔ لیکن آواز کے منبع کی سطح کا رقبہ اور سننے والے سے اس کا فاصلہ بھی آواز کی بلندی پر اثر انداز ہوتا ہے۔

شکل 10.9: آواز کی بلندی (الف) گراف (ب) کلسٹر

اساتذہ کیلئے ہدایات: طالبِ علموں کو گروہوں میں تقسیم کریں اور ہر گروہ کو اشیاء کا ایک سیٹ دیں۔ ہر گروہ کا ایک رکن ربربینڈ کو مختلف لمبائیوں پر کھینچے اور دوسرے تمام طالبِ علم مشاہدات کو اوپر دیئے گئے مشاہداتی کالم میں نوٹ کریں۔
اس بات کو یقینی بنائیں کہ ڈبّے کے گرد ربربینڈ سختی سے لگا ہوا ہو ڈھیلا نہ ہو۔

اس کے علاوہ اونچی یا بلند آواز پیدا کرنے کیلئے توانائی درکار ہوتی ہے۔ بالفاظِ دیگر توانائی کی مقدار زیادہ ہوگی تو آواز کی موجوں میں زیادہ حیطہ پیدا ہوگا جس کے نتیجے میں آواز کی شدّت اور بلندی میں اضافہ ہوگا۔

سرگرمی 10.3 : گھر اور ارد گرد موجود اُن اجسام کا پتہ لگائیں جنہیں مختلف آوازیں پیدا کرنے کیلئے بنایا گیا ہے۔

مجھے کیا درکار ہے :

پنسل / قلم

مجھے کیا کرنا ہے :

- اُن مختلف آوازوں کے بارے میں سوچیئے جنہیں آپ صبح سے سُن رہے ہیں۔
- آواز کا منبع بتایئے اور اُن مشاہدات کو جدول 10.2 میں ریکارڈ کیجئے جن کا آپ نے اُن کی پچ اور بلندی سے متعلق مشاہدہ کیا ہے۔

نوٹ: صرف 6 مختلف آوازیں منتخب کیجئے۔

سرگرمی کے سوالات: آواز کے اس ذریعے کا نام بتایئے جس سے مختلف آوازیں پیدا ہوتی ہیں۔	**میں نے کیا مشاہدہ کیا :**		
	آواز کا خفیف یا بھاری پن	آواز کی پچ	آواز کی بلندی
اسکول کی گھنٹی	بھاری	نیچی	بلند
اگر آواز بھاری ہے تو اسے کون سے عناصر بھاری بنا سکتے ہیں؟			
اگر آواز پتلی ہے تو اسے کون سے عناصر بھاری بنا سکتے ہیں؟			
کیا آواز کی کوالٹی، اس کی پچ اور بلندی میں کوئی تعلق ہے؟			

جدول 10.2 : اُن خصوصیات کا کھوج لگانا جن پر آواز کی کوالٹی، پچ اور بلندی کا دار و مدار ہے

قابل سماعت تعدد کی حد (Audible Frequency Range)

✓ انسانوں اور مختلف جانوروں کی قابل سماعت تعدد کی حد کا تقابلی جائزہ لیں۔

پچ اور بلندی آواز کی کوالٹی اور شدّت کا پتہ دیتی ہے۔

یہاں آواز کی کوالٹی اور شدّت سے مراد انسانوں اور مختلف جانوروں کی بھاری یا پتلی، اونچی یا دھیمی اور صاف سنائی دینے والی آوازیں ہیں۔ کیا آپ قابل سماعت کی تعریف بیان کر سکتے ہیں؟

قابل سماعت سے مراد وہ آواز ہے جو سُنی اور سمجھی جاسکتی ہو۔ اس طرح سے قابل سماعت تعدد کی حد، تعدد کی وہ حد ہے جو جانور یا انسان سن سکتے ہوں۔ لیکن قابل سماعت تعدد کی حد انسانوں اور جانوروں کی مختلف انواع میں مختلف ہوتی ہے۔

جدول 10.3 جانوروں کی مختلف انواع کی قابل سماعت تعدد کی حد ظاہر کر رہا ہے۔

انسان / جانور	قابل سماعت تعدد کی حد	جانور	قابل سماعت تعدد کی حد
انسان	20-20,000 Hz	بلی	45-64,000 Hz
ہاتھی	16-20,000 Hz	ڈولفن	20-120,000 Hz
وہیل	10-31,000 Hz	چمگادڑ	2,000-110,000 Hz
کتا	67-45,000 Hz		

سرگرمی 10.4: ایک موسیقی کا آلہ اس بات کی وضاحت کیلئے بنائیں کہ اس کی آواز اور شکل وصورت (Shape) کے درمیان تعلق ہے۔

مجھے کیا درکار ہے:

2 کارڈبورڈ، کالا/ نیلا مارکر، قینچی، 2 انچ کا اسکیل، اسکاچ ٹیپ اور گوند کی اسٹک۔ تمام چیزوں کا ایک سیٹ ایک گروہ کیلئے۔

مجھے کیا کرنا ہے:

- اسکیل کی مدد سے دونوں کارڈبورڈ کی لمبائی ناپیں۔
- ہر کارڈبورڈ سے ایک انچ کا ٹکڑا کاٹ کر اُسے اسٹاپر بنانے کیلئے رکھ دیں۔
- گول بانسری کیلئے اسٹاپر: کارڈبورڈ کے ایک ٹکڑے پر دائرہ کھینچیے اور دائرے کو اندر سے گولائی میں کاٹ لیں۔
- مستطیل نما بانسری کیلئے اسٹاپر: کارڈبورڈ کے دوسرے ٹکڑے پر مستطیل بنائیں اور اُس مستطیل کے اندر سے اُسے کاٹ لیں۔
- ہر کارڈبورڈ کے ایک سرے پر 2 انچ ناپ کر نشان لگادیں۔

اُسی لائن پر 0.7 انچ پر ایک اور نشان لگا دیں جیسا کہ شکل 10.10 (الف) میں دکھایا گیا ہے۔ یہ وہ جگہ ہے جہاں سے ہوا داخل ہونے کا راستہ کاٹا جائے گا۔ اسی لائن پر ایک اور نشان 3 انچ پر اور 7 ملی میٹر (mm) پر دوبارہ لگائیں۔ یہ 7 ملی میٹر پہلا سوراخ ہے جہاں پہلی انگلی بانسری بجانے کے دوران رکھی جائے گی۔ اس نقطے سے 7 انچ ناپیں اور پھر 7 ملی میٹر کا سوراخ بنائیں۔ اسی طرح سے پانچ سوراخ بنائیں جیسا کہ شکل 10.10 ب میں دکھایا گیا ہے۔ ایک کارڈ بورڈ کو گولائی میں لپیٹیں اور دوسرے کو مستطیل کی شکل میں تہہ بنائیں۔ دائرہ نما اور مستطیل نما شکل کی بانسری کے سروں پر اسکاچ ٹیپ لگا کر انہیں کھلنے سے محفوظ کر لیں جیسا کہ شکل 10.10 ب میں دکھایا گیا ہے۔

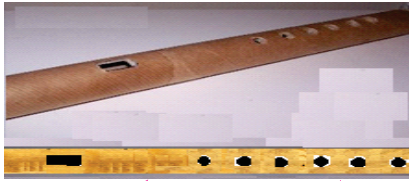
شکل 10.10 (الف): ہوا کیلئے راستہ کیسے بنائیں

گول ٹیوب کے اندر گول اسٹاپر لگا دیں۔ پھر اسٹاپر کے اندرونی کناروں پر گوند لگا دیں اور کناروں کو دبا کر مضبوطی سے چپکا دیں۔

شکل 10.10 (ب): نشانات کیسے بنائیں

اس ٹیوب کو اچھی طرح سے خشک ہونے کیلئے رکھ دیں جیسا کہ شکل 10.10 ج میں دکھایا گیا ہے۔

مستطیل نما ٹیوب کے ساتھ بھی یہی عمل دہرائیں۔

ایک کے بعد ایک دونوں بانسریوں کو بجا کر ان دونوں بانسریوں کی آوازوں میں فرق نوٹ کریں۔

شکل 10.10 (ج): گول ٹیوب (بانسری) کا ایک سرا کیسے بند کریں

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

جدول 10.4 : موسیقی کے آلے کی شکل اور آواز کے درمیان تعلق کا کھوج لگانا۔

آواز کا ذریعہ	آواز کی کوالٹی میں فرق
بانسری (گول ٹیوب)	
بانسری (مستطیل ٹیوب)	

سرگرمی کے سوالات:

1. بانسری کی شکل وصورت کس طرح اُس کی آواز پر اثر انداز ہوئی؟
2. دونوں بانسریوں سے پیدا ہونے والی آواز کی کوالٹی کے فرق کی فہرست بنائیں۔
3. کس بانسری کی پچ سب سے زیادہ بلند ہے؟
4. کس بانسری کی پچ سب سے زیادہ کم ہے؟

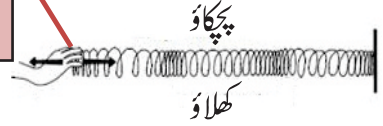
مختلف آوازوں کے استعمالات (Applications of different sound)

✓ روزمرہ زندگی میں مختلف آوازوں کے استعمالات شناخت کریں۔

آواز توانائی کی ایک قسم کے طور پر ہماری روزمرہ زندگی میں کئی طرح استعمال ہوتی ہے۔ الٹراسونک آواز سے لے کر انفراسونک آواز تک آواز اپنی تمام اقسام کی فریکوئینسی میں انسانوں کیلئے مخصوص فوائد کی حامل ہے۔ آوازیں حفاظت اور تحفظ، علاج معالجہ اور مختلف بیماریوں کا پتہ لگانے، ٹیلی کمیونیکیشن اور انسانوں کی روزمرہ زندگی میں تفریح بہم پہنچانے کیلئے استعمال کی جاتی ہیں۔ مثال کے طور پر ہارن، اذان، گھنٹی، ٹریفک کے اعلانات اور مختلف معلومات۔

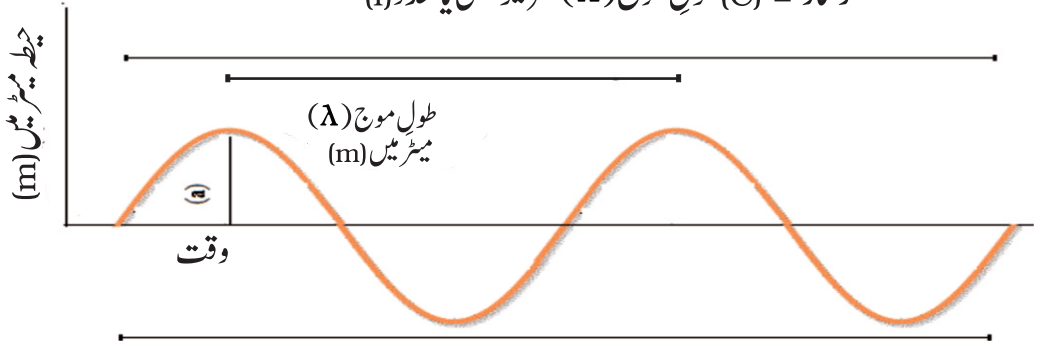
آواز کی موجوں کے استعمالات کا روزمرہ معمول:

شکل 10.11 (الف) دروازے کی گھنٹی	شکل 10.11 (ب) گھر کی حفاظت کا الارم
دروازے کی گھنٹی یہ ظاہر کر دیتی ہے کہ دروازے کی دوسری طرف کوئی موجود ہے۔	گھر کی حفاظت کے الارم کی آواز اس میں رہنے والوں کو خطرے سے آگاہ کر دیتی ہے۔
شکل 10.11 (ج) دھوئیں کا پتہ لگانے والا آلہ	شکل 10.11 (د) موبائل فون
دھوئیں کا پتہ لگانے والے آلہ کی خطرے کی بیپ Beep ہماری توجہ دھوئیں کی جگہ کی طرف حفاظت اور تحفظ کی وجہ سے چلی جاتی ہے۔	موبائیل فون کی آواز ہماری توجہ دور دراز علاقوں سے آنے والی کال کی طرف چلی جاتی ہے۔
شکل 10.11 (ہ) سائرن	شکل 10.11 (ف) پارکنگ کا سینسر سسٹم
سائرن کئی مواقع پر لوگوں کی مختلف وجوہات کی بناء پر توجہ حاصل کرنے کیلئے استعمال کیا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر یہ ہمیں آنے والے خطرات سے آگاہ کرنے کیلئے بجایا جاتا ہے۔	پارکنگ سینسر سسٹم میں الٹراساؤنڈ ڈیٹیکٹر استعمال ہوتا ہے۔ اگر کار سے کوئی چیز ٹکرائے تو یہ آواز کی بلند موجیں پیدا کرتا ہے۔ یہ سسٹم ڈرائیور کو ٹکرانے والے جسم کی سمت اور فاصلے سے آگاہ کر دیتا ہے۔
شکل 10.11 (ش) میوزک سسٹم	شکل 10.11 (س) ریڈیو
میوزک سسٹم ہمیں آواز کی بلندی میں تبدیلی کرنے کی سہولت کے ساتھ تفریح فراہم کرتا ہے۔	ہم ریڈیو آواز کی نشریات سننے کیلئے (آواز اور موسیقی) استعمال کرتے ہیں۔

خلاصہ

ٹھوس میں آواز کی عرضی موجیں ہوتی ہیں

مائعات اور گیسوں میں آواز کی طولی موجیں ہوتی ہیں

آواز کی موجیں اور اُن کے اوصاف کی وضاحت کی اصطلاحات

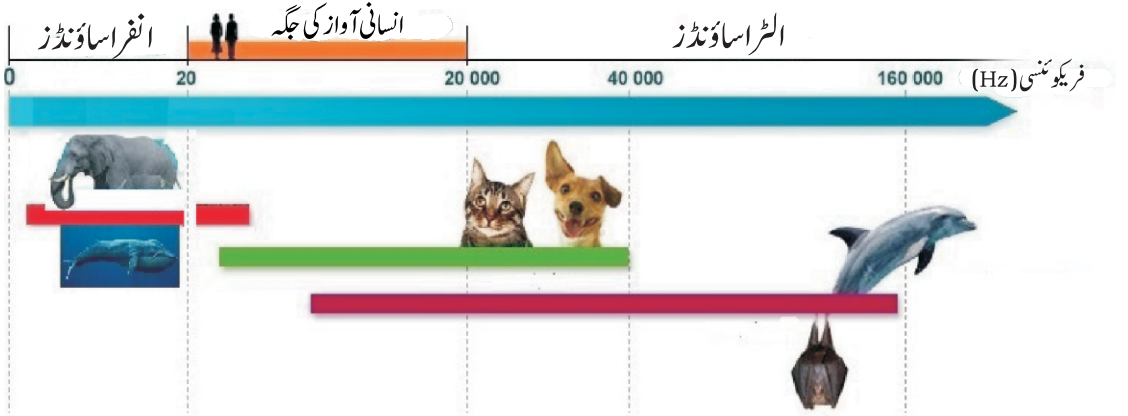
رفتار = (C) طولِ موج (λ) فریکوئنسی یا تعدد (f)

تعدد (f) ہرٹز میں (Hz) = موجوں کی تعداد / وقت (سیکنڈوں میں)

پیچ اور بلندی آواز کی خصوصیات ہیں

آواز کی بلندی انسانی کان میں آواز کے محسوس ہونے کا درجہ ہے

پیچ آواز کا اونچا یا دھیما ہونا ہے

آواز کے استعمالات

انسان اور جانوروں کی سماعت کی حد کا تعدد :

جائزے کے سوالات

1. سب سے زیادہ مناسب جواب کو منتخب کیجئے:

(i) روشنی اور آواز کی لہریں یا موجیں ____________ کے ذریعے سفر کرتی ہیں۔

(الف) عرضی موجیں (ب) طولی موجیں (ج) عرضی اور طولی دونوں قسم کی موجیں

(ii) طولِ موج کی علامت ____________ ہے۔

(الف) ν (ب) λ (ج) δ

(iii) عام انسانی کان کے سننے کے تعدد کی حد ____________ ہے۔

(الف) 16-20,000 Hz (ب) 20-20,000 Hz

(ج) 20-3,000 Hz

(iv) آواز سب سے زیادہ تیزی سے ____________ میں سفر کرتی ہے۔

(الف) ہوا (ب) پانی (ج) لکڑی

(v) ڈیسی بل ____________ ناپنے کی اکائی ہے۔

(الف) پچ (ب) بلندی (ج) طولِ موج

2. اُن عناصر کی وضاحت کیجئے جو آواز کی شدّت اور کوالٹی پر اثر انداز ہوتے ہیں۔

3. ایسے پانچ طریقوں کی وضاحت کریں جن میں آواز انسان کیلئے اہمیت رکھتی ہے۔

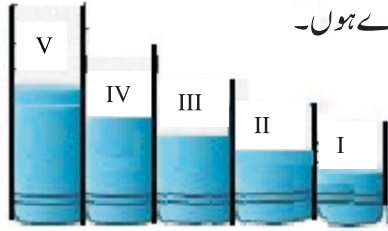
4. آواز کی فریکوئینسی کی حد دی گئی ہے، ان میں سے نوجوان عورت، بوڑھے آدمی، چمگادڑ، بلیوں، وہیل، کتوں، ڈولفن اور ہاتھیوں کی قابل سماعت تعدد کی حد بتائیے:

آواز کے تعدد کی حد	قابل سماعت تعدد کی حد
20-15,000 Hz	
2,000-110,000 Hz	
20-120,000 Hz	
45-64,000 Hz	

پروجیکٹ

معلومات: آواز کی کوالٹی، شدّت اور قابل سماعت ہونے کا انحصار اُس کی طولِ موج، حیطہ، تعداد اور موجوں کی رفتار پر ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ موسیقی کے آلات کی شکل وصورت بھی اس کی میوزک (آواز) کی کوالٹی اور شدّت کو متاثر کرتی ہے۔ بانسری کی طرح لیبارٹری میں تیار کردہ Xylophone بھی آواز کی شدّت اور کوالٹی کے درمیان تعلق کا مظاہرہ کرتا ہے۔

آیئے اب ایک سادہ سا زائیلوفون بنا کر آواز کی کوالٹی اور آواز پیدا کرنے والے ذریعے کی شکل وصورت کے درمیان تعلق کا مظاہرہ کریں۔

درکار اشیاء:

- 5 ایک لیٹر والی پانی کی بوتلیں / پلاسٹک کے جار جن کے پیندے چپٹے اور منہ چوڑے ہوں۔
- کٹر (کاٹنے والا)
- ایک انچ چوڑا اسکاچ ٹیپ
- دھاتی چمچ
- 3 لیٹر پانی
- پیمائشی سلنڈر

طریقۂ کار:

1. جار کو 5 مختلف سائز میں اس طرح سے کاٹیں کہ دو برابر رکھی ہوئی بوتلوں کی لمبائی میں ایک انچ کا فرق ہو۔
2. ان بوتلوں / جار کو نمبر دیں I, II, III, IV اور V۔
3. ان تمام بوتلوں کو ایک دوسرے کے ساتھ باندھ دیں جیسا کہ شکل PI میں دکھایا گیا ہے۔
4. بوتل یا جار V میں 400 ملی لیٹر، بوتل / جار IV میں 350 ملی لیٹر، جار / بوتل III میں 250 ملی لیٹر، بوتل / جار II میں 200 ملی لیٹر اور بوتل / جار I میں 100 ملی لیٹر پانی بھر دیں۔
5. دھاتی چمچ سے بوتل / جار کے کنارے اس ترتیب سے تھپتھپائیں: III اور IV, II, V, I اس ترتیب کو بدل بدل کر موسیقی کی مختلف آوازوں سے لطف اندوز ہوں۔
6. تمام مختلف ترتیبوں سے نکلنے والی آوازوں میں فرق ریکارڈ کریں۔

سرگرمی کا سوال: زائیلوفون کی شکل وصورت اور اس کی موسیقی کے سُروں کے درمیان تعلق کی وضاحت کریں۔

مزید: کیا آپ لکڑی کے بلاک سے زائیلوفون بنا کر اور اس کی شکل وصورت اور آواز کے درمیان تعلق کی وضاحت کر سکتے ہیں؟

سرکٹس اور برقی رو
(Circuit and Electric Current)

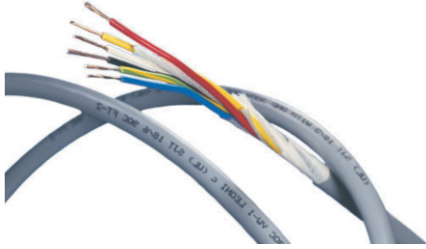
جیسا کہ آپ جانتے ہیں بجلی (Electricity) توانائی کے ذرائع میں سے ایک ذریعہ ہے۔ بجلی یا الیکٹریسٹی موجودہ زندگی کی بنیادی ضرورت بن گئی ہے۔ بجلی (Electricity) کے بغیر زندگی کا تصور کیجئے۔

اس باب میں آپ یہ سیکھیں گے:

- ✓ برقی بہاؤ (سمت)
- ✓ برقی سرکٹس کی اقسام (متوازی اور سلسلہ وار سرکٹ)
- ✓ برقی سرکٹس میں توانائی کی منتقلی
- ✓ برقی بہاؤ کے اثرات (حرارت، کیمیائی، مقناطیسی اثرات)
- ✓ حفاظتی تدابیر: فیوز اور ارتھ، تین پن والے پلگ، گھریلو سرکٹس، KW گھنٹے اور بجلی کا نرخ۔
- ✓ برقی بہاؤ، وولٹیج اور مزاحمت (Resistance) (ایمیٹر، وولٹا میٹر اور ریزسٹرز)
- ✓ گھریلو بجلی
- ✓ بجلی اور حفاظت (MCBs , ELCB, earth wire)

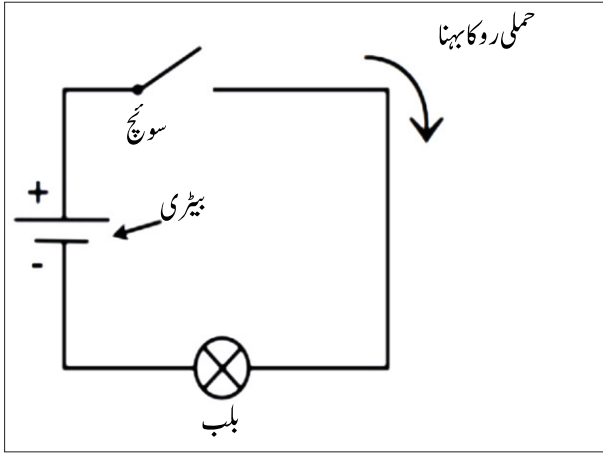
آپ اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- ➢ برقی رُو کی تعریف بیان کریں۔
- ➢ متوازی اور سلسلہ وار سرکٹ بنائیں۔
- ➢ مختلف مقاصد کیلئے استعمال ہونے والے سرکٹس کا کھوج لگائیں۔
- ➢ سلسلہ وار سرکٹ کے نقصانات کو پہچانیں۔
- ➢ توانائی اور برقی رُو میں تفریق کریں۔
- ➢ روزمرہ استعمال کے برقی آلات میں برقی رُو کے اثرات کی وضاحت کریں۔
- ➢ وولٹیج کی تشریح کریں۔
- ➢ مزاحمت کو برقی رُو کے بہاؤ میں رکاوٹ کے طور پر بیان کریں۔
- ➢ وولٹیج اور مزاحمت میں تعلق کی وضاحت کریں۔
- ➢ برقی رُو کی مختلف آلات کے ذریعے پیمائش کریں۔
- ➢ گھروں میں بجلی کے اہم استعمالات کی فہرست بنائیں۔
- ➢ گھروں میں بجلی سے ہونے والے حادثات اور ان سے بچنے کیلئے احتیاطی تدابیر کی فہرست بنائیں۔
- ➢ وضاحت کیجئے کہ بجلی انسانوں کیلئے کیوں خطرناک ہے؟

شکل 11.1: بجلی سے چلنے والا (برقی ٹوسٹر)

شکل 11.2: بجلی کے تار

شکل 11.3: LCD ڈسپلے مانیٹر، ٹی وی

برقی رُو (Current)

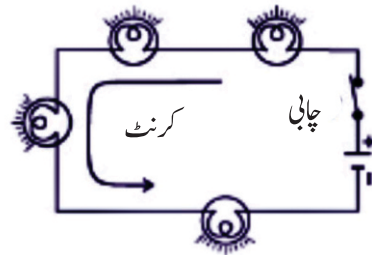
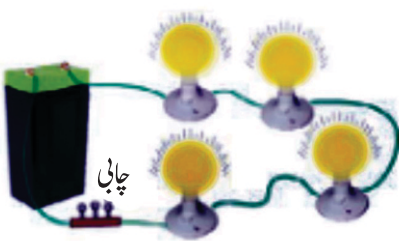
✓ برقی رُو کی تعریف بیان کریں۔

بجلی کے سرکٹ میں کسی مخصوص مقام تک چارج کے بہاؤ کی شرح کرنٹ یا برقی رُو کہلاتی ہے۔ موصل کے سب سے آخری سیل میں موجود الیکٹران بجلی کے بہاؤ کی صلاحیت رکھتے ہیں۔ وہ الیکٹران جو سب سے آخری سیل سے باہر نکال دیئے جاتے ہیں، آزاد الیکٹران کہلاتے ہیں۔ ان آزاد الیکٹرانوں کی حرکت برقی رُو (Electric current) بناتی ہے جو برقی چارج کا بہاؤ ہے۔ برقی رُو کی پیائش ایمپیئر (A) میں کی جاتی ہے۔ یہ چارج کی وہ مقدار ہے جو دیئے گئے نقطے سے ایک سیکنڈ میں گزرتا ہے۔

شکل 11.4: برقی رو، برقی منبع یا ماخذ کے ایک پول سے دوسرے پول تک بہتی ہے

برقی سرکٹ کی اقسام (Types of Electric Circuits)

✓ متوازی اور سلسلہ وار سرکٹ بنایئے۔

برقی سرکٹ کی دو اہم اقسام ہیں: سلسلہ وار سرکٹ اور متوازی سرکٹ۔

سلسلہ وار سرکٹ: اگر سرکٹ کے تمام اجزاء کو یکے بعد دیگرے ایک ہی گھیرے میں جوڑ دیا جائے تو وہ سلسلہ وار سرکٹ کہلاتا ہے۔ سلسلہ وار سرکٹ میں برقی رُو کے بہنے کا صرف ایک ہی راستہ ہے۔(شکل 11.5)۔اس قسم کے سرکٹ میں کرنٹ کا بہاؤ سرکٹ کے تمام اجزاء (بلب) میں یکساں ہوتا ہے۔

شکل 11.5: سلسلہ وار سرکٹ میں برقی رُو کے بہاؤ کیلئے صرف ایک ہی راستہ ہوتا ہے

سرگرمی 11.1: سلسلہ وار سرکٹ بنائیے۔

مجھے کیا درکار ہے:

- حاجز تار (15 سینٹی میٹر (cm) لمبے 6 ٹکڑے)
- 4.5 وولٹ کی بیٹری
- 4.5 وولٹ کا روشنی کا بلب بمع ہولڈر 4 عدد
- پیچ کس 1 عدد
- سادہ سوئچ 1 عدد

مجھے کیا کرنا ہے:

- بیٹری، سوئچ اور بلب کو ایک ہی گھیرے یا دائرے میں حاجز تار کے ذریعے جوڑ دیں جیسا کہ شکل 11.5 میں دکھایا گیا ہے۔
- اب اس میں ایک اور بلب کا اضافہ کر دیں۔ دونوں بلب کی روشنی کو دیکھیں۔
- اب ایک بلب کو کسی فیوز شدہ بلب سے تبدیل کر دیں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

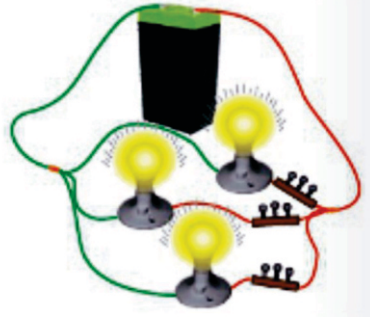
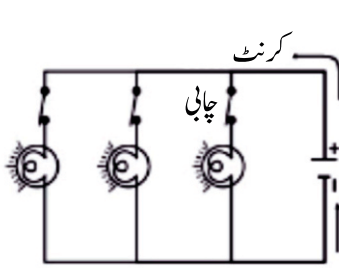
سرگرمی کے سوالات:

1- جب گھیرے یا دائرے میں ایک اور بلب کا اضافہ کیا تو اُس کی روشنی کو کیا ہوا؟

2- جب آپ نے روشنی کے ایک بلب کو ہٹا کر اُس کی جگہ دوسرا فیوز بلب لگایا تو کیا ہوا؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا:

متوازی سرکٹ: اگر سرکٹ کے تمام اجزاء 2 یا اُس سے زیادہ گھیروں میں جڑے ہوں تو ایسا سرکٹ متوازی سرکٹ ہوتا ہے۔ متوازی سرکٹ میں برقی رُو کے بہاؤ کیلئے ایک سے زیادہ راستے ہوتے ہیں۔(شکل 11.6) متوازی سرکٹ کی مختلف شاخوں سے گذرنے والا کرنٹ یکساں بھی ہوتا ہے اور مختلف بھی ہو سکتا ہے۔ ہر شاخ/گھیرے میں آنے والا کرنٹ اُس مجموعی کرنٹ سے کم ہوگا جو بجلی کے ذریعے بیٹری (Battery) سے باہر بہہ رہا ہے۔

جیسا کہ اس میں برقی رو کے بہاؤ کیلئے ایک سے زیادہ راستے ہوتے ہیں، اس لئے اگر سرکٹ کی کوئی سی بھی شاخ یا گھیرے کا تار ٹوٹ جائے یا کاٹ دیا جائے تو صرف اُسی شاخ میں بجلی کا بہاؤ نہیں ہوگا۔ اسی لئے ہمارے گھروں میں متوازی سرکٹ استعمال کیے جاتے ہیں۔

شکل 11.6: متوازی سرکٹ میں کرنٹ کے بہاؤ کیلئے ایک سے زیادہ راستے ہیں

سرگرمی 11.2: متوازی سرکٹ بنائیے۔

مجھے کیا درکار ہے:

- حاجز تار (15 سینٹی میٹر لمبے 7 ٹکڑے)
- 4.5 وولٹ کی بیٹری 1 عدد
- 4.5 وولٹ کے روشنی کے بلب بمع ہولڈر 3 عدد
- اسکروڈرائیور 1 عدد
- سادہ سوئچ 1 عدد

مجھے کیا کرنا ہے:

- ایک سادہ سرکٹ بلب بمع ہولڈر، ایک بیٹری اور ایک سوئچ کی مدد سے بنائیے۔
- پہلے بلب کے متوازی ایک اور بلب لگا دیجئے۔
- دونوں بلبوں کے متوازی تیسرا بلب بھی لگا دیجئے۔
- کسی ایک بلب کو ہٹا کر اُس کی جگہ فیوز بلب لگا دیجئے اور مشاہدہ کیجئے۔
- فیوز بلب سے دوسرے بلب کو تبدیل کر کے مشاہدہ کریں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

سرگرمی کے سوالات:

1. کیا ہوگا اگر آپ کسی ایک بلب کو اُس کے ہولڈر میں سے نکال لیں گے؟
2. اگر آپ بلب نکال کر اُس کی جگہ ایک فیوز بلب لگا دیں گے تو کیا اس وقت بھی ایسا ہی ہوگا جیسا کہ ایک بلب کو نکالنے پر ہوا تھا؟

میں نے کیا نتیجہ اخذ کیا:

سرکٹ کے استعمالات (Uses of Circuits)

✓ مختلف مقاصد کیلئے استعمال کیے جانے والے سرکٹ کی قسم کی تحقیق کیجیے۔

اس وقت آپ کے ارد گرد کتنی چیزوں میں الیکٹرک کرنٹ استعمال ہو رہا ہے؟

کیا آپ جانتے ہیں؟

تھامس ایڈیسن نے 1879ء میں بجلی کا بلب ایجاد کیا۔ 1880ء میں اُس نے سب سے پہلا پاور پلانٹ بنایا تا کہ نیویارک میں بجلی سپلائی کی جا سکے۔

توانائی کی کئی چیزوں میں منتقلی کیلئے کرنٹ استعمال ہوتا ہے۔ زیادہ تر بجلی کے آلات کے اندر کئی سرکٹ ہوتے ہیں، جنہیں مخصوص فعل انجام دینے کیلئے بنایا جاتا ہے۔ اُن سرکٹوں کو بلب کو روشن کرنے کیلئے، موٹر کے حصوں کو چلانے کیلئے یا حساب کتاب کیلئے۔ ان میں سے ہر ایک سرکٹ کے ہزاروں یا لاکھوں حصے ہو سکتے ہیں۔

شکل 11.7: کچن یا باورچی خانے میں متوازی سرکٹ

سلسلہ وار سرکٹ میں تار کی بہت کم مقدار استعمال ہوتی ہے۔ لیکن سلسلہ وار سرکٹ کا ایک نقصان یہ ہے کہ سرکٹ اُس وقت کام کرتا ہے جبکہ اُس میں موجود تمام عناصر کام کر رہے ہوں۔ زیادہ تر تجارتی اداروں اور گھروں میں متوازی سرکٹ ہوتے ہیں۔ شکل 11.7 میں کچن اور اُس میں کی گئی وائرنگ کو دیکھئے۔ اس کا سرکٹ متوازی سرکٹ ہے تا کہ اگر کوئی ایک بجلی سے چلنے والی چیز کو بند کر دیں تو دوسری چیزیں تب بھی استعمال کی جا سکیں۔ بجلی کے کئی آلات کے سرکٹ میں سلسلہ وار اور متوازی سرکٹ دونوں ہی استعمال ہوتے ہیں۔

مثال کے طور پر، متوازی سرکٹ میں شاخیں ہوسکتی ہیں جن میں کئی عناصر سلسلہ وار ترتیب میں جڑے ہوتے ہیں۔

سلسلہ وار سرکٹ کے نقصانات (Disadvantages of a Series Circuits)

✓ سلسلہ وار سرکٹ کے نقصانات کو شناخت کیجئے۔

کیونکہ سلسلہ وار سرکٹ میں برقی رُو کے بہنے کیلئے ایک ہی راستہ ہوتا ہے، اس لئے اگر سرکٹ کسی بھی مقام سے ٹوٹ جائے تو پھر پورے سرکٹ میں برقی رُو کا بہاؤ رُک جاتا ہے۔ مثلاً اگر ایک بھی بلب جل گیا (فیوز ہو گیا) تو پھر سرکٹ ٹوٹ جائے گا اور دوسرا بلب بھی روشن نہیں ہوگا۔ سلسلہ وار سرکٹ کا ایک اور نقصان یہ ہے کہ روشنی کے بلب اور دوسرے ریزسٹر (Resistors) توانائی کی کچھ مقدار کو حرارت اور روشنی میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اگر سلسلہ وار سرکٹ میں بلبوں کا اضافہ کیا جائے تو انہیں کم کرنٹ ملے گا اور ان تمام بلبوں کی روشنی مدھم ہو جائے گی۔

کرنٹ اور توانائی کے درمیان فرق (Difference Between Current and Energy)

✓ کرنٹ اور توانائی میں تفریق کریں۔

توانائی کام کرنے کی صلاحیت ہے۔ یہ نہ ہی پیدا کی جاسکتی ہے اور نہ ہی فنا ہوتی ہے۔ یہ ذخیرہ کی جاسکتی ہے یا ایک جگہ سے دوسری جگہ یا ایک جسم سے دوسرے جسم میں مختلف طریقوں سے منتقل کی جاسکتی ہے۔ توانائی کی مختلف شکلیں ہیں۔ بجلی یا الیکٹریسٹی توانائی کی سب سے زیادہ اہم اور کارآمد شکل ہے جسے توانائی کی مختلف شکلوں میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ برقی چارجز کے سرکٹ میں بہاؤ کی وجہ سے جو توانائی حاصل ہوتی ہے، برقِ رواں یا بجلی کہلاتی ہے۔ ہم یہ کہہ سکتے ہیں کہ کرنٹ ایک قسم کی توانائی ہے۔

روزمرہ زندگی میں استعمال ہونے والی برقی رو کے اثرات
(Effects of Electrical Current in daily use appliances)

✓ روزمرہ استعمالات کے برقی آلات میں برقی رُو کے اثرات کی وضاحت کریں۔

✓ گھروں میں بجلی کے اہم استعمالات کی فہرست بنائیں۔

برقی توانائی کو توانائی کی دوسری اقسام میں تبدیل کرنے کیلئے کئی آلات (Devices) استعمال کی جاتی ہیں۔ مثلاً روشنی کا بلب برقی توانائی کو روشنی کی توانائی میں تبدیل کرتا ہے۔ برقی گھنٹی اور اسٹیریو پلیئر میں برقی توانائی آواز کی توانائی میں تبدیل ہوتی ہے۔ ہیٹر، ہیئر ڈرائیر، بجلی کی استری اور بجلی کے ٹوسٹر ہمیں برقی توانائی کے ذریعے حرارت دیتے ہیں جبکہ برقی موٹر،

کپڑے دھونے کی مشین، ویکیوم کلینر، الیکٹرک ڈرل، فرج اور پنکھے برقی توانائی کو میکانی توانائی میں تبدیل کر دیتے ہیں۔

شکل 11.8: پنکھا برقی توانائی کو میکانی توانائی میں تبدیل کر رہا ہے

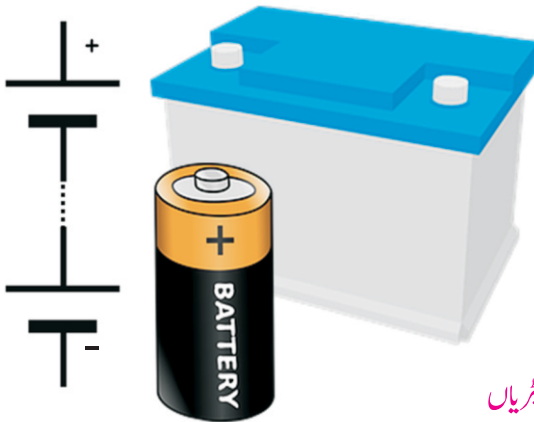
شکل 11.9: دروازے کی گھنٹی برقی توانائی کو آواز کی توانائی میں تبدیل کرتی ہے

برقی رُو/ کرنٹ، وولٹیج اور مزاحمت کی پیمائش
(Measuring Current Voltage and Resistance)

✓ وولٹیج کی وضاحت کریں۔

کسی سرکٹ یا بیٹری میں دو نقاط کے درمیان پوٹینشل کا فرق ہو تو ہم اُسے پوٹینشل کا فرق یا وولٹیج کہتے ہیں۔ پوٹینشل کے فرق کی وجہ سے چارج کسی موصل جیسا کہ تانبے کے تار میں سے بہتا ہے۔ جب تک دونوں نقاط کے درمیان فرق برقرار رہتا ہے۔ چارج یا الیکٹرون حرکت کرتے رہتے ہیں۔ پوٹینشل کے فرق کی وولٹ (V) میں پیمائش کی جاتی ہے۔ وولٹ کی تعریف اس طرح سے کی جاتی ہے کہ پوٹینشل کا وہ فرق جو ایک ایمپیئر کرنٹ کو مزاحمت کی ایک مخصوص مقدار کے برخلاف لے جاسکتا ہو۔

ہر بیٹری کے اوپر اس کا پوٹینشل کا فرق لکھا ہوا ہوتا ہے۔

مثلاً: ایک خشک سیل پر 1.5V لکھا ہوتا ہے۔

شکل 11.10: برقی بیٹریاں

مزاحمت، برقی رُو کے بہاؤ میں رکاوٹ (مزاحمت) (Resistance as an opposition to the flow of Current):

✓ مزاحمت کو برقی رُو کے بہاؤ میں رکاوٹ کے طور پر بیان کریں۔

بعض اشیاء میں سے برقی رُو کا بہاؤ دوسری اشیاء کے مقابلے میں بہتر ہوتا ہے۔ مزاحمت برقی رُو کے بہاؤ میں رکاوٹ ہے۔ برقی سرکٹ میں سفر کرنے کے دوران چارجز (الیکٹران) موصل (تار) کے اندر متعدد بار ایک دوسرے سے ٹکراتے ہیں جس کے نتیجے میں برقی رُو کے بہاؤ میں رکاوٹ (مزاحمت) پیدا ہو جاتی ہے۔

تار کی مزاحمت تار کی لمبائی اور موٹائی پر منحصر ہوتی ہے۔ لمبے تاروں میں چھوٹے تاروں کے مقابلے میں اور پتلے تاروں میں موٹے تاروں کے مقابلے میں زیادہ مزاحمت ہوتی ہے۔ مزاحمت کی اکائی اوہم (Ω) ہے۔

وولٹیج اور مزاحمت کے درمیان تعلق (Relationship between Voltage and Resistance)

✓ وولٹیج اور مزاحمت میں تعلق کی وضاحت کریں۔

1827ء میں ایک جرمن سائنسدان جارج سائمن اوہم نے برقی سرکٹ میں وولٹیج اور کرنٹ کے درمیان تعلق کی وضاحت کی۔ یہ اوہم کا قانون کہلاتا ہے۔

وولٹیج اور مزاحمت کے درمیان تعلق کو ریاضیاتی مساوات کے ذریعے ظاہر کیا جاتا ہے۔

$$\text{مزاحمت} = \frac{\text{وولٹیج}}{\text{کرنٹ}} \quad ، \quad R = \frac{V}{I} \quad \text{یا} \quad V = IR$$

"موصل میں سے گذرنے والا کرنٹ اُسکے پوٹینشیل کے فرق یا اُس میں سے گذرنے والے وولٹیج کے راست متناسب اور مزاحمت کے بالعکس متناسب ہوتا ہے۔"

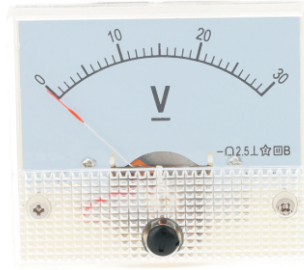
مزاحمت، کرنٹ اور وولٹیج کے درمیان نسبت ہے۔ اوپر دی گئی مساوات یہ ظاہر کرتی ہے کہ وولٹیج کو کرنٹ سے تقسیم کر کے مزاحمت معلوم کی جا سکتی ہے۔

برقی بہاؤ (کرنٹ)، وولٹیج اور مزاحمت کی پیمائش:
(Measuring Current, Voltage and Resistance):

✓ مختلف برقی آلات استعمال کر کے برقی بہاؤ کی پیمائش کریں۔

درج ذیل آلات کے ذریعے برقی سرکٹ میں کرنٹ، وولٹیج اور مزاحمت کی پیمائش کی جاتی ہے:

کرنٹ یا برقی بہاؤ = ایمیٹر   وولٹیج = وولٹا میٹر

مزاحمت = اوہم میٹر

شکل 11.11 : برقی کرنٹ کی پیمائش کیلئے ایمیٹر، وولٹا میٹر اور اوہم میٹر

ایمیٹر برقی سرکٹ میں برقی رو کے بہاؤ (Current) کی پیمائش کا آلہ ہے۔ یہ سرکٹ میں سلسلہ وار جوڑا جاتا ہے تاکہ تمام کرنٹ اس میں سے بہے۔ ایمیٹر سرکٹ میں کرنٹ کی مقدار تبدیل نہیں کرتا کیونکہ اس میں مزاحمت بہت کم ہوتی ہے۔

بجلی کے خطرات (Hazards of Electricity)

✓ گھروں میں بجلی سے ہونے والے حادثات اور اُن سے بچنے کیلئے احتیاطی تدابیر کی فہرست بنائیں۔
✓ وضاحت کیجئے کہ بجلی انسانوں کیلئے کیوں خطرناک ہے؟

1. بجلی کا جھٹکا لگنا اور جان کا چلے جانا:

بجلی سے ہونے والے حادثات کا تعلق زیادہ تر عدم آگاہی سے ہے۔ درج ذیل حادثات زخمی ہونے یا جان سے جانے کا سبب بنتے ہیں:

- جب کوئی شخص کھلے ہوئے پلگ یا کرنٹ بہتے ہوئے (Live) تار کو چھولیتا ہے تو پھر برقی رُو اُس کے بدن میں سے گذر جاتی ہے، جس کی وجہ سے اُسے بجلی کا جھٹکا لگتا ہے، جس کی وجہ سے وہ شخص یا تو زخمی ہو سکتا ہے یا مر سکتا ہے۔
- اس سے بچاؤ کیلئے بجلی کے اچھے قسم کے تار استعمال کیے جائیں۔

2. شارٹ سرکٹ:

- اگر تاروں میں سے وسیع مقدار میں کرنٹ یا برقی رُو بہے گی تو اس کی وجہ سے تار بہت زیادہ گرم ہو جائیں گے، جس کی وجہ سے آگ لگ سکتی ہے۔
- اس خطرے سے بچنے کیلئے ایک ہی آؤٹ پٹ سرکٹ کو کئی برقی آلات کیلئے استعمال نہ کیا جائے۔
- برقی آلات کے سوئچ کو بند کرنا نہ بھولیں کیونکہ سوئچ کھلے رہنے سے بھی تار بہت زیادہ گرم ہو کر آگ لگنے کا باعث بن سکتے ہیں۔

حفاظتی آلات:

درج ذیل حفاظتی آلات کو استعمال کر کے ہم بجلی کو بحفاظت استعمال کر سکتے ہیں:

- فیوز (Fuses)
- چھوٹے سرکٹ توڑ
- ارتھ کا تار
- تین پنوں والے پلگ
- ارتھ لیکیج سرکٹ بریکر

شکل 11.12: فیوز

شکل 11.13: چھوٹا سرکٹ بریکر (MCBs)

شکل 11.14: تین پن والا پلگ

کیا آپ جانتے ہیں؟

بجلی کے اثر سے گرم ہونا خطرناک ہو سکتا ہے۔ کئی گھروں اور دفتروں میں لگنے والی آگ کی وجہ حد سے زیادہ گرم ہونے والے ناقص تار یا بجلی کے آلات ہیں۔

شکل 11.15: ارتھ لیکیج سرکٹ بریکر (ELCB)

بجلی خطرناک کیوں ہے؟

بجلی سے جھٹکا لگنا بہت زیادہ تکلیف دہ اور خطرناک ہے۔

اس کے نتیجے میں کیا ہو سکتا ہے؟

- عضلات سخت ہو جاتے ہیں اور سرکٹ سے دور جانا ناممکن ہو جاتا ہے۔
- پھیپھڑوں میں کھچاوٹ اور گھٹن محسوس ہوتی ہے جس کی وجہ سے سانس لینا مشکل ہو جاتا ہے۔
- دل کے دھڑکنے میں رکاوٹ ہوتی ہے اور خون کی نالیاں سخت ہو جاتی ہیں۔
- جسم کی وہ جگہ جہاں سے برقی رو گذرتی اور واپس نکلتی ہے، جل جاتی ہے۔

ایسا اس لئے ہوتا ہے کیونکہ جسم برقی رو کا اچھا موصل ہے۔ برقی رو ہمارے جسم میں سے بآسانی گذر جاتی ہے، کیونکہ انسانی جسم تقریباً 70 فیصد پانی پر مشتمل ہوتا ہے۔

دوسرے یہ کہ، بجلی ہمیشہ زمین کے اندر جانے کا آسان راستہ اختیار کرنا چاہتی ہے۔ اگر بجلی یا الیکٹریسٹی بہت زیادہ طاقتور ہوگی تو وہ اپنے شکار کے عضلات کو اتنا سخت کردے گی کہ وہ وہاں سے ہل بھی نہیں پائے گا/ گی۔

حفاظتی اقدامات:

لیکن اگر آپ درج ذیل حفاظتی اصولوں پر عمل کریں تو آپ بجلی کے خطروں سے محفوظ رہ سکتے ہیں۔

1. بجلی کے سرکٹ میں کوئی دھاتی شئے داخل نہ کریں۔
2. گرے ہوئے برقی تاروں کو نہ چھوئیں۔ خاص طور پر جب کہ وہ بجلی مہیا کرنے والی لائنوں سے گرے ہوں۔
3. کبھی بھی گیلے ہاتھوں سے برقی آلات کو نہ چھوئیں۔
4. بجلی کے ساکٹ پر ضرورت سے زیادہ بوجھ نہ ڈالیں۔
5. کبھی بھی ایسے شخص کو نہ پکڑیں جسے بجلی کا جھٹکا لگا ہوا ہو۔ جھٹکے کا شکار ہونے والے کو ربر یا خشک لکڑی کے ذریعے برقی تاروں سے دور ہٹائیں۔

خلاصہ

- آزاد الیکٹران کا بہاؤ برقی کرنٹ کہلاتا ہے۔
- برقی کرنٹ کی ایمپیئر (A) میں پیمائش کی جاتی ہے۔
- سرکٹ دو اقسام کے ہوتے ہیں: سلسلہ وار اور متوازی۔
- زیادہ تر گھروں اور دفتروں میں سرکٹ متوازی ہوتے ہیں۔
- توانائی کام کرنے کی صلاحیت ہے اور بجلی ایک قسم کی توانائی ہے۔
- برقی توانائی کو دوسری اقسام کی توانائی میں تبدیل کرنے کیلئے مختلف گھریلو برقی آلات استعمال کئے جاتے ہیں۔
- کسی سرکٹ میں دو نقاط کے درمیان پوٹینشل کا فرق وولٹیج کہلاتا ہے۔
- مزاحمت برقی رُو کے بہاؤ میں رکاوٹ کو کہتے ہیں۔
- بجلی کے خطرات سے بچاؤ کیلئے حفاظتی آلات استعمال کیے جاسکتے ہیں۔
- انسانی جسم بجلی کا اچھا موصل ہے کیونکہ اس میں پانی اور دوسرے مائعات کی بہت بڑی مقدار موجود ہوتی ہے۔

جائزے کے سوالات

1. درست اصطلاحات لکھ کر درج ذیل جملوں کو مکمل کیجیے:

I. یہ سرکٹ کرنٹ کیلئے صرف ایک راستہ مہیا کرتا ہے: ________________

II. ہماری بجلی کے میٹر پر ایک یونٹ ہے: ________________

III. پوٹینشل کے فرق کی اکائی ہے: ________________

IV. برقی رُو کی اکائی ہے: ________________

V. مزاحمت کی اکائی ہے: ________________

2. مختصر جوابات دیجیے:

I- برقی رُو کیا ہے؟

II- بجلی کے سرکٹ میں کرنٹ کا بہاؤ کس وجہ سے ہوتا ہے؟

III- سلسلہ وار اور متوازی سرکٹ میں کیا فرق ہے؟

IV- آپ کے کلاس روم میں بجلی کا نظام کا متوازی سرکٹ ہے یا سلسلہ وار سرکٹ؟ اپنے جواب کی وجوہات بیان کیجیے۔

3. بجلی کے خطرات کی وضاحت کیجیے۔

4. بجلی کو محفوظ طریقے سے استعمال کرنے کیلئے چند تجاویز پیش کیجیے۔

پروجیکٹ

بجلی کا لیموں / آلو

مجھے کیا درکار ہے:

- ایک لیموں / آلو
- ایک میٹر لمبا جاجز تار جس کے دونوں سرے ننگے ہوں۔
- تقریباً 5cm لمبا تانبے کا تار
- ایک جست کی کیل
- کمپاس (Compass)

لیموں کے ساتھ سرکٹ

مجھے کیا کرنا ہے:

- میز پر لیموں کو سختی سے دبائیں تاکہ وہ اندر سے رس بھرا ہو جائے۔
- کمپاس پر پلاسٹک چڑھا ہوا تار کئی مرتبہ لپیٹیں۔
- اُس تار کے ننگے سرے کو تانبے کے تار سے جوڑ دیں۔
- تانبے کے تار کو لیموں میں گھسا دیں۔
- تار کے دوسرے ننگے سرے کو کیل کے گرد لپیٹ دیں اور کیل کو زور سے دھکا دے کر لیموں میں تانبے کے تار سے تقریباً 3 سینٹی میٹر دور لگا دیں۔
- اب کمپاس کی سوئی کو دیکھیں اور اپنے مشاہدات کو ریکارڈ کریں۔

میں نے کیا مشاہدہ کیا:

سرگرمی کے سوالات:

- کیا آپ نے کوئی تبدیلی محسوس کی؟ ہاں / نہیں۔ اپنے مشاہدات کی وجوہات بیان کریں۔
- تانبے کے تار، کیل اور لیمن جوس کا اس سرگرمی میں کیا کردار ہے؟
- کھوج لگایئے کہ اگر آپ لیمن (لیموں) کے بجائے آلو استعمال کریں تو کیا وہ بھی الیکٹریسٹی / بجلی بنائے گا؟